Aus dem zootechnischen Institut der Universität Bern.
Vorstand: Professor Dr. Ulrich Duerst.

DIE
KASTANIE DER EQUIDEN

IHRE ENTWICKLUNG, IHRE STRUKTUR, IHR WERT ZUR RASSE- UND EXTERIEUR-BEURTEILUNG UND DIE WAHRSCHEINLICHE URSACHE IHRES VORHANDENSEINS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN VETERINÄR-MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT BERN

VORGELEGT VON

FRANZ HOCK,
PRAKT. TIERARZT, BAD KISSINGEN.

BAD KISSINGEN.
BUCHDRUCKEREI CARL H. RATH.
1910.

Aus dem zootechnischen Institut der Universität Bern.
Vorstand: Professor Dr. Ulrich Duerst.

DIE
KASTANIE DER EQUIDEN

IHRE ENTWICKLUNG, IHRE STRUKTUR, IHR WERT ZUR RASSE- UND EXTERIEUR-BEURTEILUNG UND DIE WAHRSCHEINLICHE URSACHE IHRES VORHANDENSEINS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN VETERINÄR-MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT BERN

VORGELEGT VON

FRANZ HOCK,
PRAKT. TIERARZT, BAD KISSINGEN.

BAD KISSINGEN.
BUCHDRUCKEREI CARL H. RATH.
1910.

Von der Fakultät auf Antrag des

Herrn Professor Dr. U. Duerst

zum Drucke genehmigt.

Bern, den 12. Juli 1909.

Der Dekan:
Dr. Rubeli.

MEINEN

TEUREN ELTERN

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41540301_0106

Einleitung.

Das Studium der hornigen Auswüchse an den Beinen der Pferde, welche wir „Kastanien“ nennen, ist sowohl in der Beurteilungslehre, als auch in der Veterinär-Anatomie sehr vernachlässigt worden.

Entwicklungsgeschichtliche Studien über dieselben liegen überhaupt nicht vor. Und doch ist dies Gebilde, von dem man nicht weiss, woher es kommt, was es bedeutet und wie lange es schon besteht, sehr interessant.

Schon Bonnet sagt in seiner Entwicklungsgeschichte der Haussäugetiere pag. 96, die „Kastanien“ entsprechen rudimentären Afterklauen für den I. Finger resp. die I. Zehe. Da beide schon beim Orohippus fehlen, erscheint die Zähigkeit, mit der die Haut diese Bildungen durch Jahrtausende wiederholt, höchst merkwürdig.

Die sonderbarsten Theorien wurden von Zoologen, Anatomen, Tierzuchtlehrern und Paläontologen über die Entstehung dieser Gebilde aufgestellt.

Prof. Dr. Duerst, ausgehend von der Ansicht, alle, die am Exterieur der Pferde wahrnehmbaren und noch nicht auf ihre Bedeutung untersuchten oder noch nicht völlig aufgeklärten Teile zu untersuchen und zu prüfen, hat mich dazu angeregt, die Kastanien einem genauen Studium zu unterwerfen.

Der Mangel an zahlreichen Pferdefeten, da die zootechnische Sammlung dahier nur wenig Material davon besass, ward durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Stoss in München gehoben, der in freundlicher Weise mir 10 Feten zur Verfügung stellte, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen geziemenden Dank ausspreche.

Kastanien aller möglichen Pferderassen erhielt ich durch Vermittlung des Herrn Prof. Dr. Duerst vom Herrn städtischen Tierarzt Dr. Molthof in Berlin, dem ich hier gleichfalls bestens danken möchte.

1. Kapitel.

Historischer Überblick der Literatur.

Dem Studium dieser interessanten Gebilde hat zunächst eine Übersicht vorauszugehen, über all das, was bisher in der Literatur aller Länder über dieselben besteht.

Bereits im Jahre 1771 hat der berühmte Pferdekenner Lafosse im „Dictionnaire raisonné d'hippiatrique" die Kastanien und Sporenen eingehend geschildert.

Vom Jahre 1852 existiert eine Abhandlung von Joly et A. Lavocat — études d'anatomie philosophique sur la main et le pied de l'homme et sur les extrémités des mamifères, ramnés au type pentadactyle in „Comptes rendues de l'académie des sciences 1852", Band 13, pag. 390.

„Was die Solipeden anbelangt, die so unrichtigerweise Monodactylen genannt werden, so glauben wir auf Grund der Lehren der Teratologie, Anatomie und Paläontologie bewiesen zu haben:

1. Der grosse Finger, der allgemein als einzig vorhanden betrachtet wird, ist in Wirklichkeit doppelt und repräsentiert die beiden langen Finger (den Mittel- und Ringfinger) des Schweins und der Wiederkäuer.

2. Der kleine und der Zeigefinger sind durch die Griffelbeine repräsentiert.

3. Der Daumen, derjenige Finger, welcher sich bei allen marschierenden Säugetieren, die ihre Glieder nur zur Fortbewegung benützen, infolge seines geringen funktionellen Wertes am meisten zurückbildet, ist beim Pferd durch jenes hornige Gebilde angedeutet, das die Veterinäre „Kastanie" nennen, und man an der innern Seite der Vorder- und Hintergliedmassen in der Höhe des Meta-tarsus bezw. carpus sieht.

Die Paläontologie kommt unserer Schlussfolgerung zu Hilfe und bestätigt dieselbe (auf die glücklichste Art und Weise).

Nach Dr. Kaup zeigen die Hippoterien oder Pferde der alten Welt, neben dem mittleren Finger, der nach dem deutschen Autor nur einen Finger darstellt, nach uns hingegen aus dem zweiten und dritten Finger besteht, noch einen dritten und vierten seitlich gelegenen Finger, der mit Phalangen versehen ist.

Ausserdem kommt noch ein vierter rudimentärer Finger vor, der eine griffelförmige Verlängerung, für uns den fünften Finger der Hand, darstellt. In dieser Hinsicht nähern sich daher die Pferde dem Palaeoterium hippoides, entdeckt von Mr. E. Lartet in Sansan".

E. Rousseau schreibt in der Revue de Zoologie Paris 1852, pag. 496 über „Des Chataignes et plaques appareils externes propres à certains Ruminants". „Schon Huzard sagt in seinem Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle 1816, dass die Kastanien bei feinen Pferden fehlen. Auch Cuvier spricht in einem Artikel des „Dictionnaire des sciences naturelles 1817" — Hie und da können sie an den Hinterbeinen fehlen —; also nimmt auch er an, dass sie nicht immer vorhanden sind. Aber ich (Rousseau) konstatiere dass alle Pferde solche haben, sei es nun, dass dieselben stärker oder schwächer ausgebildet sind. Mögen auch einige Künstler die Kastanien aufzuzeichnen" vergessen haben, so ist dies doch kein Beweis für das Fehlen derselben, denn sie sehen darin einen Mangel.

Lafosse hat im Jahre 1771 die Kastanien und Sporen mit grosser Genauigkeit geschildert; auch andere haben darüber geschrieben; aber niemand hat diese Schlussfolgerungen gezogen wie ich. Für mich bedeuten die Kastanien der Pferde Warzen, welche sich immer im untern Drittel des Radius befinden, und direkt der Vena radialis aufliegen. Bei Pferden hohen Wuchses ist die Kastanie gewöhnlich gross, von variabler Form, meistens aber eiförmig. Wird sie nicht abgeschnitten, erreicht sie eine Länge bis zu 6 cm. Hüten muss man sich davor, sie abzureissen, denn ich habe gesehen, dass ein Pferd dadurch an Hämorrhagien zugrunde ging. Von Zeit zu Zeit fallen die Kastanien auch von selbst ab. Beim Abreissen derselben nach dem Tode des Tieres bemerkt man an der Stelle, wo die Kastanie sass, ein bedeutendes, gefässreiches Bindegewebe und eine un-

geheuere Menge von Papillenbündeln. Ist jedoch die Haut getrocknet, so bleibt beim Abreissen der Kastanie eine graue, nackte Stelle zurück, auf welcher eine Menge feiner, seidenähnlicher Fädchen sichtbar sind, die nichts anderes darstellen als die ausgetrockneten Cutispapillen. In der weggenommenen Kruste sind eben soviel Etuis als Fädchen vorhanden. Die hintere Kastanie ist allgemein kleiner und weniger breit als die vordere. Sie liegt an der inneren Fläche der Hufbeinbeugesehne."

Rousseau sagt ferner: „Toutes les châtaignes instinctement, font partie intégrante de la peau". Die Kastanien sind durch ein enges oder weitmaschiges Bindegewebe mit der Haut verbunden und können also nicht entfernt werden, ohne der Gesundheit des Tieres zu schaden. Bei anderen Säugetieren findet man kein Analogon dieses Apparates. Wenn die Tiere gut genährt und sauber gehalten werden sind sie ohne eigentlichen Geruch.

Auf jeden Fall ist die Kastanie ein nützliches Organ, wenn wir auch bis jetzt noch nicht soweit sind, dieses Geheimnis der Schöpfung erkennen zu können. Die Medizin hat zu einer Zeit diese Warzen unterm Namen „Lichenes" in die Therapie eingeführt. Es wird berichtet, dass dieselbe im Frühjahr abgeschnitten und als Räucherungen von unten gegeben, ein Spezifikum gegen Gebärmutterleiden seien, besonders gegen „Suffocation de matrice."

Im gepulverten Zustand und in einer Menge von 12 decigrammes bis 4 grammes gegeben, heilen sie „Epilepsie", sowie Nierensteine. Foucroy in seinem „Dictionnaire de médicine" und Schroeder in seiner Pharmacopoea medico chimica wenden die Kastanien noch bei verschiedenen Krankheiten an.

Prof. Lassaigne von der Veterinärschule zu Alfort analysiert folgendermassen die Kastanie:

„Analyse de la châtaigne sur un produit extrait d'un cheval vivant, pris à la partie inférieure et interne de l'avantbras.

Densité 2,500 c'est à dire deux fois ed demie plus denseque l'eau destillée à la température de pl. 15°.

Desséché d'abord à 100°, et traité ensuite par l'éther sulfurique et l'eau froid, il a fourni les produits suivants:

Humidité	10,20
Graisse molle d'un jaune pâle	9,50
Matière animale soluble dans l'eau froide, non coagulable par la chaleuret les acides, précipitable par le tannin	15,50
Matière épidermique ou analogue à la corne sabot . .	64,55
Phosphate et carbonate de chaux	0,25
	100,00

Verschiedene Autoren (Comptes rendus 1852, pag. 590) geben an, dass die Kastanie eine frühere Zehe sei — dies ist eine sonderbare Ansicht. Ich erlaube mir eine leichte Bemerkung hiezu:

Die Kastanie des vorderen Gliedes ist am Radius, hoch über dem Carpus gelegen, die hintere dagegen am Tarsus im Vergleich mit vorn — au scaphoide au grand et au petit cunéiforme — Konsequenterweise bin ich derselben Ansicht, wie unsere alten Meister, die glauben, dass ein Finger nur dann als vorhanden betrachtet werden kann, wenn der dazugehörende Knochen noch jetzt mit dem Carpus und Tarsus artikuliert. Aber die philosophische Anatomie gibt sich nicht mit solchen Kleinigkeiten ab.

Kastanie vom Esel. Schon Eduard Gray unterscheidet Esel und Pferd nach den Kastanien von einander und spricht:

Genus I. Equus. — Caudâ undique setosâ, lineâ dorsali nullâ, verrucis brachorium pedumque distinctins.

Genus II. Asinus. — Caudâ apice setosâ, lineâ dorsali distinctâ, ornatâ, verrucis brachiorum distinctis, pedum nullis.

Beim Esel sind die Kastanien blattähnlich, schwarz, eiförmig bis rund, beim gewöhnlichen Esel nur rund.

Beim Maulesel (Pferdehengst m. Eselin) finden sich bei beiden Hinterfüssen Kastanien; wenn nun diese Kastanien in der Mitte durchstossen würden, so würde diese Mitte genau der Articulation des Tarsus mit dem Metatarsus entsprechen. Dies ist ein untrügliches Zeugnis für das Kreuzungsprodukt von Pferdehengst und Eselstute.

Beim Maultier (Eselhengst und Eselstute) verhält sich die Kastanie wie beim Esel.

Auf Seite 510 bespricht sodann Rousseau alle möglichen bei anderen Tieren vorkommenden Drüsen, die eine konkrete

Matrix absondern, und einen eigentümlichen Geruch besitzen, z. B. die Tränendrüsen, Zwischenzehendrüsen verschiedener Tiere.

In neuester Zeit stehen mir darüber die Spezialarbeiten von Beddard, Lydekker, Ewart und Leche zur Hand.

Beddard, Frank, E., schreibt in „Nature, illustrated Journal of Science", Volume LXV, 1902, pag. 222, folgendes über „the Chestnuts" of the horse.

„Dieses Gebilde ist genau bekannt und sehr verschiedenartig interpretiert worden, aber ich denke, dass eine Auslesung über ihre Natur, wie ich sie jetzt geben will, noch nicht gemacht worden ist.

Vor einigen Monaten habe ich in dieser Zeitschrift darauf hingewiesen, dass bei Säugetieren, welche ihre Vorderfüsse als Greif- oder Kletterorgane oder zu etwas anderem als blossem Vorwärtsbewegen benützen, meistens oberhalb des Carpalgelenkes einen Büschel langer Haare haben.

Ich habe seit dieser Zeit eine grosse Anzahl von Säugetieren betrachtet und finde, dass diese Vibrisse in einer bedeutenden Anzahl von Genera vorkommt, und zwar bei den Ordnungen der Marsupialia, Rodentia, Carnivora, Lemuroidea (bei welcher Gruppe diese Haarbüschel zum erstenmal von Herrn Bland Sutton genannt wurden).

Sie fehlen vollständig bei den Ungulaten mit Ausnahme des Hyrax, der nach allgemeiner Annahme ein alter Typus von den Ungulaten ist.

Gewöhnlich, aber nicht immer endet ein starker Zweig von kurzer Ausdehnung der radialen Nerven, an diesem Punkte, welcher die Vibrisse trägt.

Die Vibrissen sind absolut ähnlich denjenigen Haaren, welche man auf dem Kopfe verschiedener Säugetiere findet und die z. B. dem Barte einer Katze entsprechen. Das allgemeine Vorkommen dieser Carpaltastorgane macht es denkbar, dass die Spuren derselben bei anderen Ungulaten gefunden werden möchten, als nur bei Hyrax, wo sie fraglos existieren. Auf dem ersten Blick scheint uns zwischen diesen hornigen Gebilden, wie die Kastanie von Pferd und Esel, und diesen Büscheln noch nichts gemeinsames zu sein, aber die Verhältnisse, welche ich beim Armadill (Dasypus villosus) fand, suggerieren mir diese An-

regung. Bei diesem Tiere ist der Carpalbusch von Vibrissen vorhanden, aber anstatt, dass er, wie gewöhnlich, ein kompakter Büschel von 6 Haaren ist, sind die Haare des Armadill nicht grösser als diejenigen der allgemeinen Behaarung. Sie verbreiten sich über ein Hautfeld, welches ungefähr einen halben Zoll lang ist und sind in grösserer Anzahl als 6 (Haare) stets vorhanden. Dieser Hautfleck, welcher dieselben enthält, ist verdickt. Wenn dieses Hautfeld nun vorwärts schreiten würde, würde die noch stärker verhornende Epidermis aufhören, Vibrisse zu tragen, indem dieselbe, um so zu sprechen, durch die sich verdickende Haut verdrängt wird. Dieses Stadium ist wiederum durchaus nicht hypothetisch, denn in Lemur Catta existiert dieses Stadium, wo sich ein Callusstrang auf der Haut dicht neben einem Büschel von Vibrissen vorfindet.

Wenn nun diese verloren gingen, würden wir die Kastanien des Pferdes erhalten.

Die Kastanie des Vorfusses, ich bitte dies zu berücksichtigen, hat genau dieselbe Position, nur ein wenig oberhalb des Knies".

Sodann erklärt uns Beddard in Band 62 der „Nature of Sciences", pag. 523, die Vibrisse: „Es ist hinreichend bekannt, dass die Carnivoren bezw. nächtliche Tiere zahlreiche stärkere Haare haben, welche Vibrisse genannt werden, z. B. der Backenbart der Katze. Aber es ist noch lange nicht bekannt, dass sehr häufig bei denselben Tieren dieselben Tasthaare oberhalb des Kniegelenkes sich vorfinden und hier mit einem breiten Nerven zusammenhängen.

Es gibt zahlreiche Zitate darüber; es ist nicht allgemein bekannt, dass sie bei einer grossen Menge von Säugetieren vorkommen. Ich habe zahlreiche Mitglieder von Lemuroiden, Carnivora, Rodentia und Marsupialia durchgearbeitet und ohne jeden Unterschied diese Organe bei Tieren dieser Gruppe gefunden, die ihre Vorderfüsse zum Klettern oder Greifen brauchen.

Sie sind meist dicker als die Wollhaare, aber sie kontrastieren öfter durch ihre Farbe. Z. B. bei einem Albino-Eichhörnchen behalten diese Haare ihr Schwarz und stechen so von ihrer Umgebung ab. Bei einer schwarzen Katze war die Vibrisse weiss".

Als Zusatz und Erklärung über Vibrisse gibt Richard Owen, Anatomie der Vertebraten, pag. 621, London 1868 an:

Die Muskeln, welche die Vibrisse tragen, haben quergestreifte Fasern.

Sehr ausführlich behandelt Lydekker die Frage der Kastanie „The Significance of the ‚Callosities' on the Limbs of the Equidae, pag. 119, in „Proceedings of the general Meetings for scientific Business of the Zoological society of London 1903, vol. I."

„Die Frage, zu welcher Art von Organen die Kastanien gehören, die auf der inneren Seite der Glieder des Pferdes, der Vordergliedmassen des Kiang, Esels und Zebras sich befinden, hat die Aufmerksamkeit der Zoologen auf sich gelenkt. Alle sind jedoch einig, in denselben Organrudimente zu sehen".

Der verstorbene Sir W. H. Flower hat in seinem Werke „The Horse" die Meinung ausgedrückt, dass diese Organe degenerierte Drüsen sind.

Gleichzeitig zeigt er dabei, dass der sogenannte Sporn an der Pferdeköte eine der Afterklauen, welche noch an dem Hufe des Tapir in Funktion sind, repräsentiert.

In seinem Werke „Mammalia" in der Cambrige Natural historie, pag. 12, 13 und 240 vom Februar 1902 beschreibt uns Beddard diese Drüsentheorie ausführlich und erwähnt, dass die vorderen Kastanien, wahrscheinlich mit den Carpaldrüsen verschiedener anderen Säugetiere korrespondieren, während auf einer anderen Seite ihre drüsige Natur in Frage gezogen wird. In einer späteren Publikation sagte derselbe Gentleman (Proceed. 1902, pag. 135): Die Kastanien an den Vordergliedern der Equiden sind Berührungsorgane (a carpal sense organ) der Carpalia, dessen Spuren in den Carpalborsten bei einigen Tieren vorhanden sind. Durch Generation würde sich ein solches Borstenorgan leicht wieder in solch hornige Auswüchse verwandeln.

Trotzdem hat sehr lange die Idee geherrscht, dass die Pferde-Kastanien Überbleibsel einer früheren Zehe waren".

Analog zu dieser Idee ist eine Theorie von Prof. Ewart in „the Royal Society of Edinburg" the Nature, vol. 67, pag. 239 (1903).

Dieser Gelehrte hat seine Untersuchungen auf eine grosse Anzahl von Feten basiert und kommt zu dem Resultat, dass

Kastanien mit Drüsen nichts zu tun haben, sondern dass sie die sicheren Überreste von mehreren Zehen sind.

Ewart sagt: „Es war gar kein Anhaltspunkt, dass die Kastanien Reste von drüsigen Organen hätten sein können, sondern der Schein war der im Sinne der Beddard-Theorie, nach welcher dieselben Überbleibsel von Berührungsorganen waren, die bei Marsupialia, Lemmuren und Hyrax vorkommen".

Nach Prof. Ewart's Ansicht ist die Vorderfuss-Kastanie homolog der Vorder-Afterzehe des Hundes, während die hintere Kastanie, die bei allen existierenden Equiden mit Ausnahme des echten Pferdes und des sogenannten Equus przewalskii fehlt, mit der hinteren Afterklaue des Ameisenbäres (Myrmecobius fasciatus) korrespondiert. Solche Verwandtschaften glaube ich, sagt Lydekker, werden wohl kaum noch ernstlich von den meisten Zoologen aufgefasst werden und will ich daher meine Aufmerksamkeit auf die Identifizierung mit Fussresten lenken, ob dieselbe begründet ist oder nicht.

In allen Fällen begründet sich die Beobachtung auf erwachsene Tiere. Vom ersten Gesichtspunkte aus sind die Kastanien an beiden Pferdebeinen auf der inneren Seite gelegen. Wenn sie Fussreste repräsentieren, so sollte ihre Stellung noch auf die hinteren Seiten kommen, wie die Sporen. Es ist möglich, dass man einwendet, sie hätten ihre ursprüngliche Lage verändert, aber darüber ist bei den erwachsenen Tieren kein Anzeichen vorhanden.

Eine zweite und wichtigere Einrede gegen die Fussresttheorie ist aus dem Faktum zu ziehen, dass die Vorderbeinkastanien über dem Carpus gelegen sind und daher höher liegen als Fussreste irgendwelcher Sohlengänger, und deshalb kann keine Veränderung der Lage stattgefunden haben und die Vorderbeinkastanien können somit keine Fussreste darstellen.

Schon Flower hat diese Beweise dagegen angeführt.

Die hinteren Kastanien liegen im Gegenteil hierzu noch eine kurze Strecke unter dem Sprunggelenk und sind daher an einem Orte des Beines, welcher bei den Sohlengängern mit zur Fussfläche zählt, während die vorderen Kastanien, wie Prof. Ewart annimmt, allgemein homolog der hinteren seien; so ist

es klar, dass die hinteren auch nicht Zehenreste sein können, weil die vorderen es nicht sind.

3. Ein noch stärkeres Argument gegen diese Zehentheorie:

Wenn die Kastanien Zehenreste sind, so müssten auch die Vorgänger dieser Familien zur Zeit, wo dieselben noch Sohlengänger waren, diese gehabt haben; aber soviel ich weiss, war niemals ein Ungulat auf beiden Gliedern Sohlengänger. Derjenige, der am nächsten diesen Bedingungen entsprach, war das Coryphodon des unteren Eozäns, das mit seinen Hinterfüssen vollständig Sohlengänger war und vorne teilweise Zehengänger.

Es hätte daher für die Gültigkeit der Zehentheorie zugegeben werden müssen, dass die vorderen Kastanien des Pferdes schon zu einer Zeit vor der Periode der Entwicklung der Ungulaten funktionslose Organe waren. Aber eine solche Ausdauer kann uns an exponierten Teilen des Körpers eines absolut funktionslosen Organes sehr unwahrscheinlich scheinen. Es kann jedoch der Fall des Sporens gegen diese Beweisführung angeführt werden. Doch ist hier wieder zu bemerken, dass der Sporn als Fusszehe zu einer Zeit und in einem so späten Stadium noch funktionierte, wie dies für die Kastanie nicht der Fall sein konnte.

Nachdem ich nun starke Einwendungen gegen diese Fusstheorie aufgestellt habe, so will ich die Kastanie mit anderen Organen identifizieren. Diejenigen, welche mit der Morphologie der Cervidae vertraut sind, werden wissen, dass eine grosse Anzahl dieser Fälle z. B. das Renntier und rudimentär auch der Elch, an der inneren Seite des Sprunggelenkes einen drüsigen Haarbüschel haben, der genau der hinteren Kastanie des Pferdes entspricht.

Dass der Haarbüschel des Hirsches tiefer an dem Sprunggelenke liegt, ist in der Tat die Differenzierung dieser beiden Organe. Aus der Tatsache, dass er beim Hirsch bei den verschiedenen Formen desselben vorkommt, scheint es klar, dass die Tarsaldrüse, welche zweifellos ein sehr altes Organ darstellt, bei allen Vorfahren dieser Gruppe vorhanden war, und zur Verbreitung eines spezifischen Geruches diente und bei der grössten Majorität der altweltlichen Formen wahrscheinlich infolge Krankheit verloren gegangen ist.

Nach ihrer Lage scheint es ziemlich wahrscheinlich, dass die hintere Kastanie des Pferdes und die Tarsaldrüse des Hirsches homologe Strukturen sind. Mit Rücksicht auf die vorderen Kastanien der Equiden ist zu erwähnen, dass manche Gazellen am Carpus Haarbüschel haben, die ebenfalls wahrscheinlich drüsigen Ursprunges sind und hier möglicherweise die Vorderkastanien des Pferdes repräsentieren.

Ausserdem haben wir, wie schon Beddard sagt, solche Haarbüschel bei gewissen Säugetieren, wie Rüsselbär und Ameisenfresser an den vorderen Knieen.

Carpalhornbildungen sind auch von Dr. Leche (biolog. Zentralblatt, fol. 22, pag. 79, 1902) beim Warzenschwein beschrieben worden. Immerhin wird von der Beschreibung erwähnt, dass dies erworbene und nicht angeborene Gebilde seien; ob dieser letzte Beweis ermöglicht, die Meinung von Herrn Beddard umzustimmen, kann ich nicht sagen.

Von besonderem Werte ist die Bemerkung, dass Haarbüschel innerhalb dieser Struktur vorkommen, ebenso auch Haare innerhalb der Fetalkastanien der Pferde, was wiederum ein Beweis für „Drüsenursprung" ist.

Mit Rücksicht auf die Struktion der Kastanie selbst muss bemerkt werden, dass bei dem Pferde beide Höcker von einer deutlich warzigen Beschaffenheit sind, und dass das Hinterkastanienpaar gewisslich mehr im Zerfall sich befindet als das vordere.

Ersteres Paar steht in der Tat auf dem Rande des Verschwindens.

Bei den Zebras andererseits, bei welchen eine der hinteren Kastanien verloren gegangen ist, ist die vordere Kastanie breit, ein wenig warzig und höher oben gelegen. Bei trockenen Fällen ist sie dem hellen Drüsenhautfleck unter dem Ohre eines Buschbockes sehr ähnlich.

In dieser Verbindung haben wir nicht allein Beddard's vorerwähnte Beobachtungen vor Augen zu halten, sondern andere noch, welche von Herrn Bland Sutton (Proc. Zool. Soc. 1887 pag. 369) bei einigen Lemuren gemacht worden sind, wo entratende Drüsen jetzt in Büschel von Tasthaaren (Dornbüschel — bunches of spines —) verwandelt sind, welche praktisch ungefähr

gleich wie Warzen zu betrachten sind, d. h. sie sind hypertrophierte Ausartungen irgendwelcher anormaler Haut; daher scheint es nicht unwahrscheinlich, dass Kastanien der Equiden nicht auch solche entartete Drüsen sind. Diese Entartung wird dadurch noch mehr ausgedrückt, dass beim Pferde zwei Paar, während beim Esel und Zebra nur ein Paar Kastanien da sind.

Noch ein anderer Punkt, der von grossem Einfluss auf diese Frage ist. Aus dem Vorhandensein eines Eindruckes auf dem Schädel von Hippidium, Hipparion ist es klar, dass das primitive Pferd Gesichtsdrüsen hatte, wie der Hirsch.

Solche Drüsen hatten wahrscheinlich dieselbe Funktion wie die Drüsen, die oben beschrieben wurden, an den Beinen der letzteren. Wenn dann die existierenden Equiden sie verloren, weil sie infolge der Lebensbedingungen nutzlos geworden sind, so ist es begreiflich, wenn auch aus demselben Grunde die Fussdrüsen verschwunden sind.

Wenn nun diese meine Annahmen (es sind ja nur Hypothesen) begründet sind, so folgt daraus, dass eine Carpal- und Tarsaldrüse bei den gemeinsamen Vorfahren von Pferd und Hirsch existiert haben muss, d. h. bei dem gemeinsamen Stammvater aller modernen Ungulaten mit Ausnahme von Elefant und vielleicht auch Ameisenfresser. Daher soll man auch Reste dieser Drüsen bei Tapir, Rhinozeros, Schwein, Hippopotamus u.s.w. gefunden haben.

Wenn ich recht urteile, so sind die einzigen Strukturen, welche der Natur dieser Kastanien entsprechen, noch die Carpalbüschel der Ameisenfresser und die Carpalwarzen der Warzenschweine, welchen wir aber einen modernen Ursprung zuweisen.

Nicht die geringste Struktur für die Kastanien am Hinterfusse des Pferdes haben wir bei irgend einem Ungulaten wahrnehmen können. Wenn ein wichtiger Widerspruch gegen diese Drüsentheorie oder aber auch gegen die Theorie eines Gefühlsorganes (denn ich betrachte die beiden praktisch als eins) erhoben wird, so glaube ich, dass noch mehr gegen diese Zehenresttheorie in den kurzknochigen und polydaktylen Säugetieren spricht, die Spuren der früheren Vielfüssigkeit eine längere Zeit zurückbehalten haben, als die langknochigen, monodaktylen Formen, wie die Equiden.

Man hat mir mitgeteilt, dass Kastanien abgeschnitten wurden, und ein Finger mit dem Exsudat getränkt dem Pferde vor die Nase gehalten, das Pferd dem betreffenden Finger nachläuft, was immerhin dem Interesse der Drüsentheorie entspricht.

Sutton, Bland, schreibt über „On the Arm-Glands of the Lemurs" in — Proceedings of the Scientific Meetings London 1887.

„Beddard fand bei „Hapalemur griseus" einen Büschel von Borsten auf dem Unterarmbeuger (genau auf derselben Stelle wie die Kastanie)".

Jentink und Milne-Edwards haben diese Tatsache in ihren Museen zu Leyden und Paris konstatiert, dass Hapalemur griseus durch diese Bildung von Hapalemur simus verschieden ist. Ausserdem konnten sie konstatieren, dass nur bei männlichen Tieren diese Stachel ausgebildet waren, während die weiblichen Tiere an dieser Stelle stärkere Haare hatten.

Jentink wies gleichzeitig auf einen hahnenspornartigen Auswuchs an derselben Stelle bei Lemur Catta hin, dessen Untersuchung Bland Sutton vornimmt.

Bei Hapalemur fand sich am Vorderarm in der Nähe des Ellenbogens ein ovaler Fleck mit stacheligen Fortsätzen mit der Länge von 2½ cm und 1 cm Breite (in der Mitte).

Die Stachel sind in der Mitte lang und gegen Ende nehmen sie an Länge ab. Mit der Lupe lässt sich feststellen, dass ein Stachel aus feinen Haaren zusammengewachsen ist.

Der Flecken, auf dem diese Haare wachsen, ist scharf von der Umgebung abgegrenzt und es lässt sich kein Übergang von den gewöhnlichen Haaren zu diesen Stacheln wahrnehmen. Als die Haut weggenommen wurde, zeigte sich unter dieser Hautplatte eine gleichgrosse Drüse, welche aber keinen Ausführungsgang mehr besass. Bei einem jungen Lemur Catta fand sich, 5 cm unterhalb des Ellenbogens, ein ca. 1 cm langer, ovaler, weicher, mit einer Fingerbeere ähnlichen Hautstruktur versehener Hügel vor, welcher sich ca. 1½ cm überm Arm erhebt und dessen Längsaxe mit der des Beines übereinstimmt. Dieses Organ ist beim männlichen und weiblichen Tier vorhanden. Bei einem alten Lemur entsteht auf der inneren Seite ein horniger Sporn, den Sutton als gehärtetes Exsudat dieser Drüse ansieht. Bei mikroskopischer Untersuchung dieses Hauthügels fand er

zahlreiche Drüsen, die den Schweissdrüsen sehr ähnlich sahen und meist mit einem Ausführungsgang versehen waren, von denen aber häufig zwei dicht an der Öffnung verschmolzen. Auch bei Lemur macaco und Chirogaleus coquereli fand er gleiche Tasthaare mit Drüsen verknüpft.

Einen interessanten Bericht über das Vorkommen und Nichtvorkommen von Kastanien bei den verschiedenen Pferderassen gibt uns Ewart in seinem Aufsatze „The Wild Horse (Equus przwalskii) in den Proceedings of Royal Society of Edinburgh, pag. 467.

„Bei den Exmoorhybriden waren keine Kastanien vorhanden, bei den Mongolenhybriden fehlte die rechte Kastanie vollständig, aber an der linken ist ein kleiner, schwach gehärteter Hautfleck, der ganz leicht mit kurzen, weissen Haaren bedeckt ist".

Anmerkung: Das Vorkommen von Haaren auf der unvollständigen Kastanie des Mongolenhybriden mit Gegenwart von Haarrudimenten in der sich entwickelnden Kastanie beim gemeinen Pferd gibt gewiss wenig Anhalt für die Annahme einiger Zoologen, dass die Kastanie der Pferde als rudimentäre Drüse aufgefasst werden muss.

Bei den Zebrahybriden (von Kreuzungsstuten) sind die Sprunggelenkskastanien sehr breit, während dieselben bei Hybriden von reinrassigen Ponys-Stuten immer fehlen.

Die Exmoor-Ponys, jedoch nicht so rein wie der Hybriden-Pony und andere Ponys ohne Kastanien, haben unzweifelhaft eine grössere Menge von reinem Ponyblut.

Der Mongolen-Pony hat Blut eines Karrenpferdes.

Wie ich erwartete, waren keine Kastanien bei den Exmoor-Hybriden vorhanden. Bei den Mongolen-Hybriden waren weniger als ich glaubte.

Daraus folgt, dass die Kiang-Mongol-Pony-Kreuzung sich vom Equus przewalskii dadurch unterscheidet, dass die Spuren von Kastanien fehlen.

Pag. 465. Bei den Hybriden sind die vorderen Kastanien schmal aber mehr birnenförmig als bei dem Kiang; diese sind mehr birnenförmig als beim Onager.

Bei den Exmoor-Stuten sind die hinteren Kastanien 27 mm lang und 10 mm breit. Beim Hengst sind diese Kastanien minimal auf der Seite des rechten Sprunggelenkes.

Bei den Hybriden fehlen die hinteren Kastanien vollständig.

Durch die Abwesenheit von Kastanien unterscheidet sich der Hybride vom wilden Pferd, bei welchem diese relativ länger sind als beim Clydesdäler, Shires und anderen schweren Pferderassen.

Bei den Hybriden — Stute und — Hengst sind es schmale runde Sporen an beiden vorderen Füssen und hinterem linken' Fusse.

In den Lehrbüchern bedeutender Embryologen und Anatomen finden wir folgendes:

Richard Owen erwähnt schon 1868 in seiner Anatomie der Vertebraten, Vol. 3, Mammals, London 1968, Seite 616, kurz die Kastanie und vergleicht sie mit anderen Hautverdickungen, welche auf traumatischem Wege entstanden sind:

„Die Epidermis bildet an verschiedenen Stellen des Körpers besondere Verdickungen so z. B. Verdickungen an dem Sternum von Kamel und Dromedar, sowie an einer Stelle über dem Carpus, wo diese höchst nützlichen Tiere nieder knieen.

Es verteidigt auch die breite Hinterseite an den vorletzten Phalangen der Finger der auf Händen gehenden Affen und der niederen Catarhinen, sowie der Schwanzverdickung der verschiedenen Platyrhinen (Breitnasaffen).

An den Equiden kommen diese Verdickungen auf der inneren Oberfläche der Beine vor und werden hier Kastanien genannt. Sie sind mehr dermal als epidermal.

Die vordere Kastanie heisst: „For-knee Hippotomy".

Die hintere „hock-joint Hippotomy".

Zebra und Esel haben hinten keine Kastanien.

Der berühmte Anatom Ludwig Franck schreibt 1883 in seinem Handbuch der Anatomie der Haustiere (zweite Auflage) Seite 796:

Die Kastanie stellt eine längliche, ovale, flache Hornmasse dar, die an der vorderen Extremität an der medialen Seite des Vorarms über der Fusswurzel und am hinteren Fusse dicht unter der medialen Fläche des Sprunggelenkes liegt und hier viel kleiner ist als vorn.

Sie wird wie der Sporn aus rudimentären Hornröhrchen und aus Zwischenhorn gebildet und von einer papillösen Matrix aus ernährt.

Die Kastanie ist als Afterhuf, wie der Sporn, zu bezeichnen. Sie stellt einen rudimentären Hornschuh für das Daumen- resp. Grosszehenglied dar, das jedoch ganz in der Haut hängt, da die dazugehörigen Mittelfussknochen und Phalangen vollständig fehlen. Beim Esel fehlt die Kastanie an den Hintergliedmassen vollständig. Beim Maultier und Maulesel ist sie hinten ganz klein.

In einem Fall fehlten sie an den Hinterfüssen bei einem Pferde vollständig.

Prof. Martin sagt dasselbe in seinem Anatomiebuch, Seite 1128, sowie in seinem Lehrbuch der Anatomie der Haustiere 1904 auf Seite 769.

„Kastanien und Sporen bei Pferden legen sich an wie der Huf. Sie sind als verkümmerte Zehenteile zu betrachten".

Seite 215: „Bei den zu den Unpaarhufen (Perissodactylen) gehörigen Pferden und beim Esel ist nur die dritte Zehe in fortschrittlicher Entwicklung begriffen, während die übrigen bis auf Reste in der Haut (Kastanien und Sporen) verschwunden sind".

Seite 220: „Von den Zehen des Pferdes entwickelt sich nur die dritte vollständig. Als Rest der ersten Zehe ist die Kastanie zu betrachten, welche an der Schultergliedmasse medial oberhalb des Carpus, an der Beckengliedmasse auf der medialen Seite des Metatarsus ihre Lage hat.

Die verschmolzenen Reste der zweiten und vierten rückgebildeten Zehe haben sich in dem Sporn erhalten, welcher wie die Kastanie ein verkümmertes Horngebilde in der Haarzotte an der Hinterfläche des ersten Zehengelenkes versteckt ist.

Vielleicht werden auch Skelettanlagen der ersten und fünften Zehe nachgewiesen. Bemerkenswert bleibt, dass sich die Erinnerung an die Vielzehigkeit der Pferdahnen nicht nur in den Hautgebilden, sondern auch in den Strecksehnen deutlich erhalten hat, während sie am Skelett so stark verwischt ist".

Seite 1118: „Rudimentäre Horngebilde sind die Kastanien und der Sporen. Die Kastanie stellt den rudimentären Hornschuh für die erste Zehe dar".

Im Anatomiebuch von Ellenberger und Baum, 11. Aufl.:

„Als Kastanien oder Hornwarzen bezeichnet man die an den Schulter- und Beckengliedmassen der Pferde vorkommenden, länglichen, flachen Hornvorragungen, die in ihrem Bau mit dem

des Hufhornes viel Ähnlichkeit haben. An den Schultergliedmassen sitzen sie an der medialen Fläche des Unterarmes etwas rumpfwärts von der Vorderfusswurzel. An den Beckengliedmassen an der medialen Seite des Hintermittelfusses, zehenwärts vom Sprunggelenke.

Sie sind als das Rudiment der ersten Zehe aufzufassen".

Auch eine kleine histiologische Beschreibung folgt hier:

„Die Lederhaut hat an dieser Stelle kleine längliche Papillen (Zotten), die ein Röhrchenhorn bilden, dem indes die Festigkeit des Hufhorns abgeht. Beim Esel fehlen die Kastanien an den Hinterfüssen. Beim Maultier sind sie sehr klein".

Sodann auf einer andern Seite:

„Als besondere Gebilde treten am Integument (allgemeine Decke oder äussere Haut) die Epidermoidalgebilde auf: dies sind die Haare, die hornigen Bekleidungen der Zehenglieder, die Hörner der Wiederkäuer, die Sporen und Kastanien der Pferde. Die Anlagen des Hufes sowie Kastanien, Sporen und Afterklauen legen sich in der gleichen Weise an".

Seite 1118: „Rudimentäre Horngebilde sind die Kastanien und Sporen".

Prof. Stoss schreibt im Handbuch der vergleichenden mikr. Anatomie der Haustiere von Ellenberger über die Kastanie:

„Sporn und Kastanie sind Cutisabschnitte, die im Bau ihrer bindegewebigen und epidermalen Teile eine grosse Ähnlichkeit mit der Sohle des Hufes aufweisen" und lässt sodann eine ausführliche Beschreibung der Sohlenlederhaut und Hornsohle des Pferdes folgen. In demselben Buche auf pag. 175 schreibt dieser Autor über Hornbildungen der Haut:

„Die Epidermoidal-Gebilde, der Sporen und die Kastanie, bestehen aus rudimentärem Röhrchen- und Zwischenhorn".

Bonnet: Haut und Anhänge im Handbuch der Histiologie und Physiologie der Haustiere von Ellenberger 1887:

„Die Epidermis stammt von der äusseren Keimschicht, dem Epiblast. Sie liefert als äusseres Keim- oder Hornblatt nachträglich alle Epidermidal- oder Horngebilde (Hörner, Hufe, Kastanien, Sporen, Krallen und Haare). Die Cutis entstammt der mittleren Keimschicht, dem Mesoblast. Hufe, Klauen, Kastanien, Hörner, Krallen sind eminent entwickelte Epidermis-

bildungen. Im Sporen finden sich rudimentäre Röhrchen und Zwischenhorn auf papillöser Matrix. Die Kastanien zeigen denselben Bau.

Prof. Bonnet — Bonn 1907 — schreibt: Das Epidermisblatt ist das Primitivorgan, welches die Epithelschicht der Haut, also die Epidermis mit ihren Anhangsbildungen (Hufe, Nägel, Krallen, Haare, Kastanien), sowie die Epithelien der verschiedenen Hautdrüsen.

Robert Bonnet beschreibt im Grundriss der Entwickelungsgeschichte der Haussäugetiere 1891, die embryonale Entwicklung und Bildung der Horngebilde usw. sowie (über) die Anlage des Pferdehufes und bemerkt am Schlusse „Kastanien und Sporen legen sich in derselben Weise an, wie die Hufe".

Seite 203 in demselben Buche:

Beim Pferde verschmelzen Tarsale I und II schon vor der Geburt, doch können die selbständig aufgelegten Knorpel auch isoliert verknöchern und beide Knochen dann zeitlebens getrennt bleiben.

Metatarsale I und V werden wie dazu gehörigen Zehen nicht mehr angelegt. Kastanien entsprechen rudimentären Afterhufen für den ersten Finger resp. erste Zehe.

Schlussfolgerung des 1. Kapitels:

Der aktuelle Stand unserer Kenntnisse in dieser Frage ist somit folgender:

1. Über Struktur und genauen anatomischen Bau der Kastanie ist nur wenig gearbeitet worden.
2. Theorien über die Entstehung sind zahlreiche gemacht worden und zwar sollen die Kastanien sein:
   a) Überreste einer weggefallenen Zehe.
      Joly und A. Lavocat, Ewart sowie sämtliche Anatomen und Embryologen.
   b) Reste aus einer verloren gegangenen Drüse.
      Rousseau, W. H. Flower, Lydekker.

c) Vibrissentheorie, die Kastanie soll aus einer Vibrisse entstanden sein.
Beddard.

d) Auf traumatischem Wege, also ein Trauma:
Richard Owen und Leche.

Also sind die Ansichten unter den angegebenen Autoren getrennt. Die meisten jedoch sind für die Zehentheorie.

2. Kapitel.

Ontogenetische Entwickelung.

Um der Frage der Ursache und Entstehung der Kastanie näher zu treten, mussten wir zuerst die Entstehung derselben bei Embryonen und Feten behandeln.

Es steht uns folgendes Material zur Verfügung:

1. Von einem Pferdefetus, dessen Scheitel-Steisslänge 14 1/2 cm beträgt, der rechte Vorderfuss und linke Hinterfuss.
2. Ein Pferdefetus, Scheitel-Steisslänge 15 1/2 cm (rechter Hinterfuss).
3. Ein vollständiger Pferdefetus von 17 cm Scheitel-Steisslänge.
4. Der rechte vordere und hintere Fuss eines Feten von 18 1/2 cm Länge.
5. Von einem Fetus von 25 cm Länge der rechte Vorderfuss.
6. Die vorderen und hinteren Extremitäten von einem 29 cm langen Fetus.
7. Die Extremitäten von einem 33 cm langen Pferdefetus.
8. Ein Pferdefetus, Scheitel-Steisslänge 45 cm.
9. Die Extremitäten eines Eselsfetus von einer Scheitel-Steisslänge von 49 cm und Kopflänge von 18 1/2 cm.
10. Die Kastanien eines totgeborenen Fohlens.

Wir können also die Entwickelung der Kastanie verfolgen bei Tieren verschiedenen Alters von 75 Tagen an, bis zur Geburt.

Bei Tieren noch geringeren Alters lässt sich nicht die Spur einer Kastanie auffinden.

Von jeder Fetenkastanie wurden mikroskopische Schnitte angefertigt, nach bekannten Regeln gehärtet, sowie mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt.

Es folgt nun der makroskopische und mikroskopische Untersuchungsbefund der einzelnen Kastanien:

1. Stadium:

1. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 14 1/2 cm.

Makroskopische Untersuchung.

Linker Hinterfuss: Die Kastanie 3/4 mm gross, wahrnehmbar birnförmig, etwas erhaben von der Unterlage, Oberfläche glatt, geht ohne scharfe Grenze in die Umgebung über. Sie ist 4 mm vom Sprunggelenkshöcker entfernt, auf der rechten Seite des Fusses.

Rechter Vorderfuss: Auf der medialen Seite, 2 1/2 mm vom Karpalgelenk entfernt, ist ein ca. 1 mm langer Hautfleck. Eine ringförmige Umgrenzung ist vorhanden. Jedoch ist dieser Hautfleck, der wie die Umgebung gefärbt ist, zu klein, um an diesem zu erkennen, ob er mit einem Walle oder Graben umgeben ist.

Mikroskopische Untersuchung.

Der Querschnitt durch diese Anlage zeigt uns bei der angegebenen Färbemethode eine leichte Erhebung, die am Ende in ein kleines Gräbchen ausläuft. Eine Veränderung der einzelnen Zellschichten, sowie deren Dicke lässt sich bei dieser Erhebung nicht nachweisen. Die zellige Struktur, sowie die Zellen selbst der Kastanienanlage lassen in keiner Weise eine Abweichung gegen die der übrigen Haut erkennen.

2. Stadium:

2. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 15 1/2 cm.

Makroskopische Untersuchung.

Kastanie am rechten Hinterfuss sehr wenig ausgeprägt, entspricht an Grösse und Gestalt der Kastanie des 1. Fetus. Sie liegt an der medialen Seite des Sprunggelenks und ist 3/4 mm gross.

3. Stadium.

3. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 17 cm.

Makroskopische Untersuchung.

Linker Vorderfuss: Kurz über dem Karpalgelenk ist ein deutlich sichtbarer, birnförmiger, mit dem breiteren Teil dem vorderen Knie zugerichteter, nach oben spitz verlaufender Hautfleck, der 2 1/2 mm lang und 1 mm breit ist. Dieser Fleck, der

minimal von der übrigen Haut erhöht ist, wird von einer grabenartigen Vertiefung umgeben. Die Farbe der Fetenkastanie unterscheidet sich nicht von der der Umgebung; die Oberfläche der Kastanie selbst ist etwas muldig vertieft, sowie mit einer Querfalte durchzogen.

Die Kastanien an den übrigen Extremitäten des Fetus sind nur wenig oder gar nicht sichtbar.

Mikroskopische Untersuchung.

Auch hier kann man von einer eigenartigen Ausbildung gewisser Hautteile nicht das geringste wahrnehmen. Die Erhöhung der Anlage gegen die übrige Haut beträgt 100 Mikra, der fragliche Graben vor der Erhebung 36 Mikra.

4. Stadium.

4. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 18½ cm.

Makroskopische Untersuchung.

Rechter Vorderfuss: An der medialen Fläche des Unterarms, 2½ mm von der volaren Fläche des Karpalgelenks, wird eine etwas erhöhte Hautstelle von der Umgebung scharf abgetrennt. Von einem Graben kann hier nicht gesprochen werden. Die Abgrenzung wird nur zum Ausdruck gebracht durch die Erhöhung des betreffenden Hautfleckes, welcher leicht mit einem scharfen Messer wie ein Häutchen abgezogen werden kann. Der Hautfleck ist länglich oval, 4 mm lang und 1½ breit und hat die gleiche Färbung wie die Haut der Extremität.

Rechter Hinterfuss desselben Fetus, sehr wenig ausgeprägt, fast nicht sichtbar.

Mikroskopisch auch nichts nachweisbar, nur eine leichte Epidermis-Erhebung.

5. Stadium.

5. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 25 cm.

Mikroskopische Untersuchung.

Rechter Vorderfuss: Wenn auch die ganze Anlage der vorbeschriebenen entspricht, so hat noch in der Mitte der Erhöhung sich ein sekundärer Höcker gebildet, der 2 mm lang und ¾ mm breit und etwas hellere Färbung zeigt als die Primärerhebung.

Mikroskopische Untersuchung.

In der Anlage erkennen wir eine Menge kolbig verdickter Zapfen. Es sind dies die entstehenden Cutispapillen.

Die Epidermis, deren Durchmesser bis zur Basalmembran 180 Mikra beträgt, besteht jetzt noch aus kernhaltigen Epithelzellen.

Die Faltenstellung der Cutisplatte kann man sehr deutlich wahrnehmen.

6. Stadium.

6. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 29 cm.

Makroskopische Untersuchung.

Linke hintere Extremität: 16 mm unter dem Sprunggelenk ist der 6 mm lange 3 mm breite Hautfleck durch einen ringförmigen Wall von der Umgebung abgegrenzt.

Die Erhöhung dieses länglich-runden Fleckens ist ganz minimal, die Oberfläche glatt und nur durch drei Längsstreifen und 2 Querstreifen durchfurcht. Von einem Sekundärhöcker ist nichts zu merken.

Die diesen Hautlappen umgrenzende Partie zeigt eine feinkörnige Oberfläche im Gegensatz zu dem Hautflecken selbst, der ganz glatt ist mit Ausnahme von 3 Längsfurchen und 2 Querfurchen.

Die linke Vorderextremität desselben Fetus.

Dieselbe Anlage wie oben, 5 mm von der Kniekehle des vorderen Fusses entfernt.

Die Form längsoval mit 4 Querfurchen, 6 mm lang und 4 mm breit.

Mikroskopische Untersuchung.

Die Oberfläche der Anlage erscheint rissartig; diese Schicht ist 42 Mikra dick. Ausserhalb, d. h. seitlich der Kastanie, sieht man kolbenartige Haaranlagen. In der Kastanienanlage selbst sind keine aufzufinden.

7. Stadium.

7. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 33 cm.

Makroskopische Untersuchung.

Linker Vorderfuss: Die Kastanie bietet ein ganz verändertes Aussehen. Die Oberfläche, die bei den bisher untersuchten und jüngeren Anlagen glatt war, bekommt nun ein höckriges, unebenes Aussehen. Die kleineren Unebenheiten werden durch 2 Querstreifen von Nähnadeldicke überragt. Die Anlage hat 1 cm Länge und 5 mm Breite; auch ist sie sehr scharf markiert und von hellerem Aussehen als die angrenzende Partie.

Die Kastanie des Hinterfusses ist bedeutend schmäler, 2 mm breit, 8 mm lang.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Anlage entspricht ganz genau dem vorgehenden Bilde.

8. Stadium.

8. Pferde-Fetus, Scheitel-Steisslänge 45 cm.

Makroskopische Untersuchung.

Am Vorderfuss sehen wir ein längsovales Gebilde, das 1 cm lang und 6 mm breit ist. Die grösste Breite hat es in der Mitte, während es sich nach dem dorsalen und ventralen Ende zu verjüngt. Es prominiert in seiner vollständigen Ausdehnung über die umgebende Haut in einer Höhe von 1 1/4 mm.

Die Farbe hat im Gegensatz zur übrigen Haut einen helleren Ton.

Auf der ganzen Kastanie bemerkt man ziemlich ausgebildete Protuberanzen, sowie ausgeprägte Vertiefungen, die grösstenteils in Querrichtung, jedoch auch vereinzelnd in Längsrichtung verlaufen.

Der Hinterfuss zeigt dieselbe Kastanienanlage, aber bedeutend schmäler und länger — 21 mm lang und 8 mm breit. —

Die grösste Breite ist im dorsalen Drittel, während sie nach unten (ventral) spitz zuläuft. Die Oberfläche zeigt eine ähnliche Beschaffenheit wie die an der vorderen Extremität, jedoch sind hier die Erhebungen und Einsenkungen in viel grösserer Anzahl vorhanden.

Die Mitte ist der Längsrichtung nach muldenförmig vertieft und 1/2 mm tiefer gelegen als die Umgebung der Extremität. Dadurch erscheint der Wall sehr hoch gelegen.

Mikroskopische Untersuchung.

Besonders stark hat sich hier die Epidermis verdickt. Sie ist vielfach geschichtet, hat einen Durchmesser von 180 Mikra und besteht aus kernhaltigen Epithelzellen. An der Oberfläche sind unter dem Eponychium abgeplattete, verhornende Zellen sichtbar. Die sehr schön entwickelten Chorionpapillen haben eine Höhe von 120 Mikra.

Die Epidermis ist von der Cutis durch 2 zylinderförmig geschichtete Zelllagen, die bogenförmig gewunden sind und die Chorionpapillen, bilden getrennt. Es ist dies das spätere Stratum cylindricum u. Str. spinosum. Der Epidermis sitzt das Epitrichium, beim Huf Eponychium genannt, auf.

Unter dieser Schicht sind abgeplattete und verhornende Zellen sichtbar — die beginnende Epidermisverhornung.

In den neugebildeten Papillen sind Blutgefässe wahrnehmbar. Von der Anlage sehr scharf getrennt ist die übrige Epidermis durch eine Vertiefung von 220 Mikra. In der umgebenden Haut erkennen wir eine Menge kolbig verdichteter Epidermiszapfen in dem Chorion, die bei einzelnen Kolben in die Epidermis hereinragen. Es sind dies die Haarkeime. In der Kastanienanlage selbst sind keine vorhanden.

9. Stadium.

Esels-Fetus, Scheitel-Steisslänge 49 cm, Kopflänge 18½ cm.

Makroskopische Untersuchung.

An den hinteren Extremitäten findet sich keine Spur einer Kastanie. Die Kastanie der vorderen Extremität, von fast kreisrundem Aussehen, hat einen Querschnitt von 11 mm und einen Längsdurchschnitt von 13 mm; sie hebt sich scharf von der Umgebung ab und ist 1 mm hoch. Die Oberfläche der Kastanie ist mit eigentümlichen, einem kleinen lateinischen m ähnlich, gebogenen Furchen durchzogen, die einen halben mm Tiefe haben.

Die Farbe der Kastanie ist bedeutend dunkler als die ihrer glatten Umgebung, an der man mit unbewaffneten Auge noch keine Haare wahrnimmt. Die Anlage macht einen hornartigen Eindruck und lässt sich von der Unterhaut nicht abheben.

Mikroskopische Untersuchung.

In diesem Stadium kann man die Entwicklung der Kastanie als vollendet betrachten. Die Chorium-Papillen sind sehr verschieden lang und reichen bis zur Oberfläche, wo sich schon teilweise eine starke Verhornung bemerkbar macht. Die Papillen sind halbbogenförmig spitz zulaufend und mit einem zuführenden Blutgefäss versehen, das in die Papille hinläuft. Die Basalmembran verläuft wellig und tritt in dem Bilde stark dunkel gefärbt hervor. Der obere Rand der Kastanienanlage ist sehr uneben. Die Hornschicht ist in ihrem Durchmesser sehr verschieden, an einzelnen Stellen 90 Mikra, das Stratum papillare mit eingeschlossen. Dann wiederum erreicht der Durchmesser eine Grösse von 480 Mikra. Die Papillen sind demgemäss verschieden lang, je nachdem sie in ein Tal oder eine Erhöhung der wellenförmigen Hornschicht hineinragen.

Die Epidermis ausserhalb der Anlage besteht nicht mehr aus kernigen Epithelzellen, sondern lässt eine deutliche Trennung zwischen dem Stratum corneum und dem Stratum germinativum erkennen. Ebenso klar tritt hier auch die Scheidung des Stratum papillare und Str. reticulare von dem Stratum subcutaneum zutage. Ausserhalb der Kastanie sehen wir die Haaranlagen, die mächtige Fortschritte gemacht haben und einzelne Haare schon die Epidermis zu durchbrechen beginnen.

10. Stadium.

Totgeborenes Fohlen.

Makroskopische Untersuchung der Kastanien.

Vordere Extremität: Hier sind die Kastanien birnförmig, weisslich-gelb und fingernagelgross. Die Hornmasse hat eine Dicke von 2—3 mm, eine Länge von 2 cm und eine Breite von 1,3 cm. Die Haare der Umgebung sind fein und 1,5 cm lang.

Hintere Extremität: Die Kastanie hat hier eine schildförmige Gestalt, ist 1½ cm breit und 1,2 cm lang und erreicht eine Dicke von 2 mm.

Mikroskopische Untersuchung.

Durchschnitt durch die Kastanie des totgeborenen Fohlens.

Die langen dünnen Chorion-Papillen sind schräg gestellt und mit Blutgefässen versehen. Die Papillen reichen bis zur Mitte der Kastanie. Das intrapapilläre Horn, das zwischen den Papillen liegt, ist wellenförmig und stark ausgebreitet. Die Subcutis entspricht vollständig der eines erwachsenen Tieres. Das Stratum mortificatum der Hornwand ist noch wenig ausgebildet. Von einem Epitrichium, oder richtiger Eponychium, ist nichts zu merken. Es lassen sich ganz gut sämtliche Schichten, wie wir sie bei einer ausgebildeten Kastanie haben, nachweisen, nämlich: Epidermis, Cutis und Subcutis. Die Cutis bildet die oben beschriebenen langen feinen Papillen, die die Ernährung der Kastanie besorgen. In der Cutis, die scharf von der Subcutis getrennt ist, finden wir Blutgefässe, die zu den Papillen führen. Die Epidermis ist noch nicht so stark entwickelt, jedoch eine Verhornung ist allzeit schon eingetreten. Am Rande der Kastanie sind die Haare mit ihren Drüsen vollständig ausgebildet.

3. Kapitel.

Anatomie und Histiologie der Kastanie.

Eine so starke Verhornung der Oberhaut, wie wir dieselbe bei der Kastanie treffen, bedingt natürlich eine dementsprechende Oberflächenvergrösserung der Cutis. Diese Oberflächenvergrösserung wird nicht durch jene Cutiserhebungen, wie wir sie bei der gewöhnlichen Haut zu sehen gewöhnt sind, hergestellt, sondern durch dicht nebeneinander stehende, starke, lange Papillen, die schon mit unbewaffneten Augen deutlich wahrnehmbar sind.

Ich gehe nun zur Besprechung der Schichtenbildung bei der Kastanie über. Die äusserlich am Tiere sichtbare Hornplatte wird zum grössten Teil gebildet vom Stratum corneum und mortificatum, welch letzteres, wie bekannt, die äusserste Lage bildet und ständiger Abreibung unterworfen ist.

Das Stratum corneum hat die übrigen Zelllagen der Epidermis somit an Ausdehnung bedeutend übertroffen. Die verhornten Zellen haben durch starke Bildung ein Übergewicht über die lebenden erlangt. Die letzteren, bestehend aus Stratum cylindricum seu germinativum und spinosum, haben nur wenig Zelllagen aufzuweisen, ebenso das Stratum granulosum und lucidum. (Letzteres Stratum ist nahezu unsichtbar.)

An Stelle der Eleidinschicht der gewöhnlichen Epidermis ist die Onychinschicht getreten. Diese tritt gewöhnlich immer nur dann auf, wenn die lebenden Zellen schnell in den Zustand der Verhornung übergehen. Der Oberflächenvergrösserung sowie Blutzufuhr der Cutis ist also diese mächtige Hornentwicklung zuzuschreiben. Die langen schmalen Papillen, welche jene Vergrösserung der Oberfläche bedingen, werden als Erhebungen der Cutis betrachtet, doch wo diese sind, bestehen auch Vertiefungen. Und so bilden sie auch hier zwischen den einzelnen Papillen der Cutis einen konkaven Grund der bei mikroskopischen Schnitten als eine wellenförmige, dunkel gefärbte Linie zum Ausdrucke kommt.

An der Lederhaut der Kastanie, die ausser fibrillärem Bindegewebe reichliche Geflechten elastischer Fasern und Muskelzellen

sowie zahlreiche Blut- und Lymphgefässe und Nerven führt, unterscheidet man zwei Schichten:

1. Die tiefe oder netzförmige Schicht, Stratum reticulare, besteht aus einem Geflechte von ziemlich derben Faserbündeln.
2. Die Papillenschicht, Stratum oder Corpus papillare, in das zahlreiche Gefässe eingelagert sind. Die Bindegewebsfasern sind feiner und dichter verflochten und bilden gegen die Epidermis zu eine fast homogen aussehende Schicht. Diese Fibrillenbündeln setzen sich in die Papillen fort, in welchen sie Schlingen bilden.

Die Papillen selbst sind regelmässig, schlank, lang, kegelförmig, unten an der Basis breit, nach oben spitz zulaufend und einfach. Zusammengesetzte Papillen konnte ich nicht beachten, ebenso auch keine sekundäre Papillen oder Blättchen wie beim Hufhorn.

An Grösse, d. h. an Länge und Dicke sind sie sehr verschieden.
Bei einem Belgier waren sie 0,01—40,05 breit und bis zu 1 ½ mm lang
Bei einem engl. Vollblut waren sie 0,008—0,01 mm breit und nur ¼—½ mm lang.
Bei einem Ostpreussen waren sie 0,009—0,02 mm breit und die papillöse Schicht ca. 240 Mikra lang.

Die Papillen bei letzterem Pferd waren länger, da sie schräg gelagert sind. Die Länge betrug 320 Mikra.
Bei einem Dänen waren die Papillen 10 Mikra breit und 320 Mikra lang.
Bei einem zweiten Belgier waren die Papillen 10 Mikra breit und 510 Mikra lang.
Bei einem andern Belgier waren die Papillen 20 Mikra breit und 620 Mikra lang.

Die Papillen des Sporns bei letzterem Pferd hatten 20 Mikra Breite und 730 Mikra Länge.

Man kann an den Papillen der Kastanie einen zentralen und einen peripheren Teil unterscheiden, welcher den ersteren umsäumt. Das Zentrum dieser Zotten besteht aus feinen fibrillären und elastischen Fasern. Der Verlauf dieser dichtgelagerten Fibrillen und feinmaschigen Bindegewebszüge ist von der Basis bis zum Ende der Papille zu verfolgen. Sie enthalten ein

starkes Netz reichlicher Kapillaren. Diese Blutgefässe münden am Ausgang der Papille in ein grösseres Gefäss, das parallel mit der Cutis verläuft und in die einzelnen Papillen Ausläufer sendet. Elastische Fasern sind auch hier in der Cutis vorhanden und flechten sich teils den Fibrillenbündeln bei, teils bilden sie aber feine Netze. Die Subcutis — Unterhautzellgewebe — besteht aus Bindegewebsbündeln, die reichlich elastische Fasern enthalten. Erstere kreuzen sich und bilden eine weitmaschige lockere Schicht, in die zahlreiche Blut- und Lymphgefässe eingelagert sind.

Die Verbindung der Matrix mit der untersten Zellschicht der Epidermis ist eine ausserordentlich innige. Diese genannte Schicht, welche der Glashaut fest aufsitzt, besteht aus langgestreckten, senkrecht zur Papillenoberfläche gestellten Zylinderzellen mit stark gefärbtem Kern, der regelmässig am periphären Ende der Zelle gelegen ist. Das Stratum cylindricum setzt sich auch in die zwischen die Papillen gelegene konkave Cutisfläche fort und bildet den schon oben genannten, dunkel gefärbten Strich, der wellenförmig verläuft und das Stratum papillare cutis von der unteren Cutislage abhebt. Über dieser Zylinderschicht, von der im wesentlichen der Ersatz der verhornenden und abgestossenen Zellen stattfindet und die die Cutis vollständig umschliesst, liegt das Stratum spinosum mit rundlichen, auch vieleckigen Zellen und deutlichem Kern. Diese Zellen, deren deutliche Interzellularbrücken ihnen ein stacheliges Aussehen verleihen, stehen senkrecht zu den Zylinderzellen, also parallel zu dem Papillarkörper. Sie flachen sich nach der Oberfläche immer mehr und mehr ab. Von diesen Stachelzellen aus, welche sich, wie oben erwähnt, durch Kommissurflächen untereinander verbinden, regnerieren sich die oberflächlichen Schichten.

Sie umsäumen sowohl die Seitenflächen als auch die Oberfläche der Cutispapillen und füllen deren interpapillären Täler aus.

Man unterscheidet daher eine supra- und interpapillär gelegene Schicht.

Das Stratum cylindricum und spinosum zusammen werden auch die Keimschicht — Stratum germinativum — genannt. Dieser letztgenannten Schicht liegt unmittelbar das Stratum granulosum und lucidum auf. Hier wird der Verhornungsprozess eingeleitet. Er verläuft den Papillen entsprechend

wellenförmig und stellt eine mehrfach geschichtete Lage schon ziemlich abgeplatteter Zellen dar, die mit kleinen rundlichen Keratolhyalinkörnern gefüllt und deren Kerne geschrumpft sind.

Das Stratum lucidum stellt eine gleichmässig erscheinende Schicht dar mit sehr verschwommenem und kernlosem Zellbau. Die Schichtung ist so dicht, dass die verhornenden Zellen zu harten, aber durchsichtigen Schollen vereinigt sind.

Das Stratum germinativum sowie granulosum bildet über den Papillen die Rindenschicht der suprapapillären Epidermis oder die sogenannten Hornröhrchen.

Zwischen den Hornröhrchen ist die intrapapilläre Epidermis oder das ebenfalls aus Hornzellen bestehende Zwischenhorn gelegen.

Der unmittelbar über dem konkaven Cutisgrund, zwischen zwei Papillen gelegene Raum ist mit Zellen ausgekleidet, welche sämtlich als unverhornte Retezellen anzusehen sind. Die Verhornung beginnt weiter oben infolge der weiteren Entfernung von der ernährenden Cutis.

Die höher gelegenen Zellen beginnen allmählich platter zu werden; die Kerne verlieren sich und wir haben nun das Stratum corneum, das sehr scharf von der vorhergehenden Schicht abgegrenzt ist.

Das Kastanienhorn besteht aus rudimentären Röhrchen und Zwischenhorn. Die Röhrchen sind entsprechend den Papillen von verschiedenem Durchmesser, beim Belgier 15 Mikra, Vollblut 10 Mikra, Däne 12 Mikra. Der Verhornungsprozess ist sehr ausgedehnt. Das Horn, bei dem nun wieder die Umrisse der Zellen zum Vorschein kommen, besteht aus Schichten von flachen Zellen mit noch sichtbaren Kernen, diese schrumpfen immer mehr ein und so findet man zuletzt an seiner Stelle Höhlen, die sich noch lange nachweisen lassen. Das Endoplasma vertrocknet zu einem feinen Fasernetz, das nach Gram gefärbt, scharf hervortritt.

Die Zellen verhornen und verflachen sich immer mehr, werden schuppenartig. Der Zusammenhang dieser Schüppchen ist weniger innig, nur mit kurzen Zähnchen an Stelle der früheren Verbindungsfäden; wir haben das Stratum mortificatum in Gestalt kleinerer oder grösserer, platter, lose zusammenhaltender Schollen, die durch äussere Einflüsse und Insulten leicht abge-

stossen werden. Seine Grenze gegen die letztgenannte Schicht ist wenig hervortretend.

Nachdem ich nun einen kurzen Überblick über den allgemeinen histiologisch-anatomischen Bau der Kastanie gegeben habe, will ich die einzelnen Schichten bei Kastanien verschiedener Pferde und Pferderassen besprechen.

Vorausschicken muss ich, dass sämtliche Schnitte nach Gram gefärbt wurden sowie mit einer Gegenfärbung von Alaunkarmin und Hämatoxylin.

Betrachten wir vorher einen Kastaniendurchschnitt makroskopisch, so fällt uns vor allem eine schön gefärbte, scharf abgegrenzte Schichtung auf wie beiliegende Abbildungen zeigen.

Besonders auffallend tritt die weissgefärbte Papillarschicht zutage. Dieselbe hat einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ mm und ist nach unten durch eine schwarz punktierte Linie von der Cutis geschieden, welch letztere wiederum ein helles Aussehen hat. Nach oben wird sie wellenförmig, durch eine ca. $1\frac{1}{4}$ mm breite braune Schicht begrenzt. Es ist dies jene Schicht, die bei anderen Hautschnitten dem Stratum granulosum plus lucidum entspricht. Wird mit dem Rasiermesser ein dünner Schnitt angefertigt, so ist diese genannte Schicht (s. Figur I) nur allein durchsichtig und lässt daruntergehaltene Gegenstände leicht erkennen.

Bei der Epidermis der allgemeinen Decke sind in dieser Schicht, nachdem die Kommissurfäden sich zu feinen Zacken reduziert und die Zellen sich bedeutend abgeplattet haben, kleine rundliche Körner von verschiedener Grösse aufgetreten, welche nach Behandlung von Picrokarmin und Hämatoxylin eine intensivere Färbung angenommen haben. Nach Ranvier hat man diese Körner mit dem Namen Eleidin belegt, und letztgenannter Autor erklärt das Eleidin als Flüssigkeitstropfen und als eine Vorstufe des Keratins. Hier ist an Stelle der Eleidinschicht die Onychinschicht getreten, von Ranvier so benannt, die nur dann auftritt, wenn es sich um einen schnellen Übergang der lebenden Zellen in verhornende handelt.

Henle wies nach, dass das Onychin braune Körper innerhalb der Zellen darstellt. Diese unterscheiden sich vom Eleidin dadurch, dass sie nach Behandlung von Eosin und Karmin weder rot oder blau werden, sondern ihre braune Farbe beibehalten.

Fig. I.

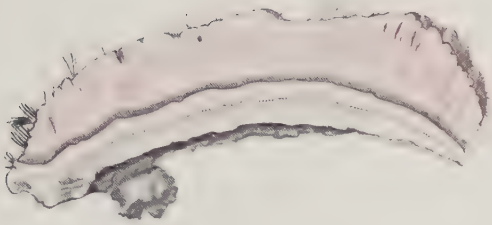

Fig. II.

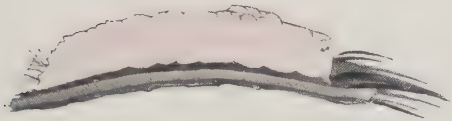

Fig. III.

Bei Färben der Kastanienschnitte nach Gram nahm diese Schicht keine oder nur schwach braune, die Kerne derselben jedoch schwarzbraune Färbung an, während das Str. papillare sowie das Str. corneum und mortificatum auffallend rot gezeichnet wurden. Von der Onychinschicht ist das Stratum papillare sehr scharf getrennt. Die Cutis-Papillen schliessen mit dieser Schicht ab und ragen nicht wie beim Sporn und Sohlenhorn des Pferdes in Form von roten Ausläufern in das Str. granulosum hinein.

Als interessantes Ergebnis bei diesem Studium muss ich anführen, dass nicht alle Kastanien dasselbe Verhältnis zwischen Grösse und Färbungen der angeführten Schichten aufweisen, wie das soeben von der Kastanie eines belgischen Pferdes geschildert wurde. Die weisse papillöse, sowie die dunkel gefärbte granulierte Schicht variieren bei den einzelnen Pferden sehr.

Pferderasse.	Papillöse Schicht.	Granulierte Schicht.
Däne	1 mm	1 mm
Holsteiner	makrosk. nicht sichtbar	1 3/4 mm
Seeländer	1 1/2 mm	1/2 mm
Belgier	2 1/2 mm	2 1/2 mm
Oldenburger	makrosk. nicht sichtbar	1 1/2 mm
Franzose	1 1/2 mm	3/4 mm
Oldenburger (12jähr.)	nicht sichtbar	1 mm
Seeländer	3 mm	2 mm
Belgier	2 mm	3 1/2 mm
Normänner	3 mm	1 1/2 mm
Preusse	1 mm verschwindet jedoch an der hinteren Extremität.	2 mm
Belgier (4jährig)	3 1/2 mm	2 mm
Ostpreusse	1 1/2 mm	1 mm
Engl. Vollblut	ohne	1 mm
Russe	nicht sichtbar	3/4 mm
Ostpreusse	nicht sichtbar	1 mm

Aus diesen Messungen geht hervor, dass die papillöse Schicht bei den Kaltblütern die grösste Ausbreitung hat und bei den edlen Rassen bis zum Vollblut ganz verschwinden. (Siehe beiliegende Zeichnungen.) Bei den Kastanien,

an welchen makroskopisch die papillöse Schicht nicht sichtbar ist, sieht man unter dem Mikroskop die Cutis-Papillen flach, schmal, klein oder die längeren Papillen schief gestellt, geknickt und zu Boden gedrückt. Die Färbung bei letzteren ist eine hellbraune; die Onychinkörner treten also schon in der papillären Schicht auf. Beim Belgier dagegen sind die langen Zotten des mächtig entwickelten Papillarkörpers breit, aufrechtstehend, nach oben spitz zulaufend und ausgeprägt hellrot gefärbt.

---

4. Kapitel.
Lage und Gestalt der Kastanie.

Die Kastanie vom Standpunkte des Exterieurs aus und in Bezug auf Rasse-Differenzen.

An den Extremitäten der Pferde findet man hornige Hervorragungen, die allgemein als „Kastanien“ bezeichnet werden.

Französisch: „chataignes“; englisch: „Hippotomies“.

Grösse, Breite, Länge, Gestalt, Sitz und anatomischer Bau dieser scheinbar gleich aussehender Gebilde ist bei den einzelnen Pferden und Pferderassen sehr verschiedenartig.

Ihre Lage ist an den Vordergliedmassen an der medialen Fläche des Unterarms etwas dorsal vom Karpalgelenk, zwischen Musculus flexor-carpi-radialis und Musc. flexor-carpi-ulnaris.

An den hinteren Extremitäten unterhalb des Sprunggelenks am dorso-medialen Teil des Metatarsus und zwar meistens am hinteren letzten Drittel des Mittelfusses.

Die Grösse der Kastanie ist sehr variabel, sie bewegt sich in den Dimensionen einer Bohne bis zu der einer Birne. Bei dem einen Tier bilden sie narbenartige Auflagerungen, ja verschwinden fast vollständig, während sie bei anderen eine Grösse bis zu 10 cm erlangen.

Durchschnittlich sind die Kastanien der Beckengliedmassen kleiner, ja oft bis zur Hälfte kleiner als die der Schultergliedmassen derselben Pferde.

Bei einzelnen Pferden können sie sogar hinten beiderseits fehlen, wie R. Monostri in Nr. 42 des Veterinarius 1894 (Ungarn) einen Fall bei einem Pferde beschrieb, ebenso wie im

Anatomiebuch von L. Franck sowie von Rousseau ein Fall angeführt wurde. Bei den Hybriden von reinrassigen Ponystuten fehlen sie immer hinten. Dagegen bei Zebrahybriden sind die Sprunggelenkskastanien nicht nur vorhanden, sondern sogar sehr breit, wie Ewart sagt; wiederum können sie nur an einer hinteren Extremität fehlen, während an der anderen eine normale Kastanie von mittlerer Grösse vorhanden ist, wie die Messungen bei dem Pferde „Bretagne" zeigen.

Der Farbe nach finden sich die verschiedensten Variationen; diese zeigen sich in allen möglichen Nuancen, von weissgelb bis schmutziggrau und dunkelbraun. Am häufigsten sieht man sie graubraun, jedoch besitzen sie niemals die Färbung des Haarkleides des betreffenden Tieres, sondern nähern sich eher derjenigen der Haut.

An den Vorderbeinen ist die Kastanie meist birnförmig, die Basis ventral, die Spitze dorso-caudal.

Oft findet man sie auch kreisförmig, länglich-oval, dreieckig oder bleistiftähnlich.

Hinten ist sie in der Mehrzahl längsoval, auch nierenförmig.

Die Oberfläche ist unterschiedlich, teils glatt, teils stark zerklüftet und dann bis zur Basis gespaltet.

Manche sind geschichtet, indem die abgestorbenen Hornmassen nicht abgefallen sondern haften geblieben sind und so jene vorerwähnte Hornmächtigkeit zu stande kommt, wobei man äusserlich am Rande der Kastanie eine schöne Ringbildung, unterbrochen von Querrissen, beobachten kann.

Oft bröckeln Hornstücke ab und ist dann die Oberfläche stufen- und treppenartig, jeweils auch dachförmig.

Die Kastanie ist fast immer von hart-derber Konsistenz, ähnlich der Beschaffenheit des Strahlenhorns, selten weich, oft aber steinhart.

Anbei mögen einige Kastanienmessungen von Pferden verschiedenen Alters, Geschlechts, Farbe und Rasse folgen:

Englisch Vollblut: 8 Jahre alt, Wallach, Fuchs.

Kastanie der vorderen Extremität:

2 cm breit, 4 1/2 cm lang und 1/2 cm hoch — birnförmig.

Kastanie der hinteren Extremität:

0,8 cm breit, 2 cm lang und 0,3 cm hoch — bohnenförmig —

Ostpreusse: Wallach, 10 Jahre alt, Rappe.
Vordere Kastanie: 2 cm breit, 4 cm lang, ½ cm hoch.
Hintere Kastanie: 1½ cm breit, 2,6 cm lang, 0,3 cm hoch.

Däne: Stute, 9 Jahre alt, Fuchs.
Vordere Kastanie: 1,5 cm breit, 5,3 cm lang, ¾ cm hoch.
Hintere Kastanie: 2,2 cm breit, 4,6 cm lang, ½ cm hoch.

Russe: Hengst, 12 Jahre alt, Schimmel.
Vordere Kastanie: 2,6 cm breit, 5,1 cm lang, 1,1 cm hoch.
Hintere Kastanie: 2,2 cm breit, 4,5 cm lang, 1 cm hoch.

Belgier: Wallach, 10 Jahre alt, weiss.
Vordere Kastanie: 3,2 cm breit, 6 cm lang, 9 cm hoch stark zerklüftet.
Hintere Kastanie: 2,2 cm breit, 6 cm lang, 5 cm hoch.

Däne: Wallach, 7 Jahre alt, braun.
Vordere Kastanie: 1,9 cm breit, 4,5 cm lang, 0,9 cm hoch.
Hintere Kastanie: 1,6 cm breit, 2,2 cm lang, 0,5 cm hoch.

Franzose: Wallach, 5 Jahre alt, weiss.
Vordere Kastanie: 1,2 cm breit, 3 cm lang, 0,4 cm hoch.
Hintere Kastanie: 3,5 cm breit, 6,7 cm lang, 2,2 cm hoch.

Belgier: Wallach, 4 Jahre alt, weiss.
Vorn rechter Fuss: 4,4 cm breit, 6 cm lang, 1,3 cm hoch.
Vorn linker Fuss: 3,1 cm breit, 6,2 cm lang, 3 cm hoch.
Kast. des link. Hinterfuss.: 1,9 cm breit, 5,2 cm lang, 1,2 cm hoch.
Kast. d. recht. Hinterfuss.: 1,3 cm breit, 2,1 cm lang, 1,8 cm hoch.

Belgier: Wallach, 14 Jahre alt, Rotschimmel.
Vordere Kastanie: 3 cm breit, 6,0 cm lang, 1 cm hoch.
Hintere Kastanie: 2,8 cm breit, 2 cm lang, 0,8 cm hoch.

Oldenburger: Wallach, 12 Jahre alt, schwarz.
Vordere Kastanie: 2,4 cm breit, 5 cm lang, 0,4 cm hoch.
Hintere Kastanie: 1,3 cm breit, 3 cm lang, 0,2 cm hoch.

Belgier: Stute, 3 Jahre alt, braun.
Vordere Kastanie: 4 cm breit, 7 cm lang, 2,4 cm hoch, bohnenförm.
Hintere Kastanie: 3 cm breit, 6 cm lang, 2 cm hoch.

Fohlen: Frisch geboren.
Vordere Kastanie: 1,1 cm breit, 3 cm lang, ½ cm hoch, birnförm.
Hintere Kastanie: 0,9 cm breit, 2 cm lang, 0,3 cm „ schildförm.

Polnisches Ponyfohlen. 5 Wochen alt, braun.

Vordere Kastanie: bildet eine bleistiftähnliche, narbenartige Verdichtung, die 4 cm lang, 0,6 cm breit und nagelstark verdickt ist.

Hintere Kastanie: 5 cm lang, ½ cm breit, grindartig verdickt. Sie befindet sich 3 cm unter dem Sprunggelenkshöcker.

Ungarischer Hengst, 4 Jahre alt, Schimmel.

Vordere Kastanie: 3½ cm breit, 4 cm lang, ¾ cm hoch.
Hintere rechte „ : 1 cm breit, 3 cm lang, ½ cm hoch.
Hintere linke „ : 2 cm breit, 3 cm lang, ½ cm hoch, liegt 10 cm vom Sprunggelenk entfernt.

Messungen über Kastanien
von Pferden aus dem Schweizerischen Remont-Depot.

Hengst, 3 Jahre alt.

Vordere Kastanie: 2,4 cm breit, 3,5 cm lang.
Hintere Kastanie: 1,2 cm breit, 4 cm lang, ziemlich stark, 16,3 cm unter dem Sprunggelenk.

Hengst-Fohlen, 1 Jahr alt.

Vordere Kastanie: sehr klein und dünn, nur eine verdickte Hautfläche. 2,3 cm breit, 3,4 cm lang.
Hintere Kastanie: 1,5 cm breit, 6,9 cm lang, 9 cm unter dem Sprunggelenk.

Hengst-Fohlen, 2 Jahre alt.

Vordere Kastanie: 2,8 cm breit, 6,0 cm lang.
Hintere Kastanie: 1,1 cm breit, 7,0 cm lang, 9,2 cm unter dem Sprunggelenk.

Stute, 4 Jahre alt.

Vordere Kastanie: 2,3 cm breit, 7 cm lang, 1,1 cm hoch.
Hintere Kastanie: 1,4 cm breit, 8,8 cm lang, 1,7 cm hoch, 13 cm vom Sprunggelenk entfernt.

Hengst-Fohlen, 1 Jahr alt.

Vordere Kastanie (rechts): 2,7 cm breit, 4,5 cm lang.
Hintere Kastanie (links): 1,8 cm breit, 3,6 cm lang.
Hintere rechte Kastanie: 1,1 cm breit, 6,2 cm lang, 10 cm vom Sprunggelenk.
Hintere linke Kastanie: 1,0 cm breit, 6,2 cm lang, 10 cm vom Sprunggelenk.

Pferd, 5 Jahre alt, Stute.
Vordere Kastanie: 1,8 cm breit, 3,4 cm lang.
Hintere Kastanie: 8 mm breit, 1,1 cm lang.

Wallach, 6 Jahre alt.
Vorn: 4 cm breit, 6 cm lang.
Hinten: 6,7 cm hoch, $2^1/_2$ cm breit, 5 cm lang, 9 cm unter dem Sprunggelenk.

Stute, 14 Jahre alt.
Vorn: 2 cm breit, 4 cm lang.
Hinten: $1^1/_2$ cm breit, 5 cm lang, 2 cm hoch, 8 cm unter dem Sprunggelenk.

Wallach, 14 Jahre alt.
Vordere Kastanie: 2,2 cm breit, 4 cm lang,
Hintere Kastanie: 1,2 cm breit, $2^1/_2$ cm lang, $^1/_2$ cm hoch, 12 cm unterhalb des Sprunggelenkes.

Bretagne-Pferd des Schweizerischen Remont-Depot. 4 Jahre alt, No. 263.
Vordere Kastanie: 2 cm breit, 6 cm lang, 2 cm hoch.
Hintere Kastanie: An der linken Seite des Hinterfusses befindet sich keine Kastanie, noch Epidermisverdickung oder haarlose Stelle. Rechts dagegen 10 cm unter dem Sprunggelenk eine Kastanie von der Grösse und Gestalt einer Erbse.

Zebra (Equus Zebra) im Berner zoologisch. Museum.
Vordere Extremitäten: Dreifingerbreit unter dem Carpalgelenk befindet sich ein 10 cm langer und 5 cm breiter haarloser Fleck. Die Haut ist hier verdickt und von der Umgebung abgehoben. An den hinteren Extremitäten ist keine Spur einer Kastanie zu finden.

Aus diesen Messungen folgt, dass:

1. Kastanien der beiden vorderen Extremitäten relativ einander gleich sind,
2. Kastanien der hinteren Extremitäten bei ein und demselben Pferd mit ganz geringen Grössenunterschieden einander gleich sind,
3. Kastanien der Schultergliedmassen nahezu doppelt so gross sind, als die der Beckengliedmassen,

4. beim erwachsenen Pferd Alter, Farbe, Geschlecht auf Kastanien keinen Einfluss haben,
5. Kastanien bei jungen Tieren sehr schmal sind und nur in einer grindartigen Auflagerung bestehen,
6. die Grösse, Dicke und Form der Kastanien bei den einzelnen Tieren sehr variiert.

Und zwar haben auffallenderweise die Tiere, die den Kaltblutrassen oder Schrittpferden angehören, die grössten und breitesten Kastanien, während die Kastanien bei Vollblütern und sehr hoch gezüchteten Tieren sehr minimal sind, ja hie und da fehlen können. Dies hängt jedoch mit der dickeren Haut der Schrittpferde zusammen.

Ewart gründete ebenfalls eine Unterscheidung der Rassen auf dieses Merkmal. Auch Rousseau erwähnte schon 1852 die verschiedenartige Grösse der Kastanie, bestritt jedoch das vollständige Fehlen derselben.

7. Kastanien der Kreuzungsrassen sind je nach dem Grade der Veredlung mehr oder weniger ausgeprägt.

Die Messungen der Kastanien sind mit dem Martin'schen anthropometrischen Messtock ausgeführt.

Bei einzelnen Familien, die auch der Gattung Equus angehören, findet man nur vorne Kastanien vor; so hat das Zebra (vorn) einen ziemlich breiten und langen hornigen Hautfleck an den vorderen Extremitäten oberhalb des Carpalgelenkes, jedoch an der Stelle unterhalb des Tarsalgelenkes, wo gewöhnlich die Kastanien sich vorfinden, keine Spur einer solchen.

Lydekker schreibt: Bei den Zebras, bei denen eine der hinteren Kastanien verloren gegangen ist, ist die vordere breit, ein wenig warzig und höher oben gelegen.

Ewart schreibt: Die hintere Kastanie fehlt bei allen existierenden Equiden mit Ausnahme des echten Pferdes und des sogenannten Equus Przewalskii.

Lydekker schreibt (1903): Beim Kiang, Esel und Zebra sind die Kastanien nur an den Vordergliedmassen.

Die hinteren Kastanien sind jedoch nicht während des Lebens verloren gegangen, sondern werden beim Embryo gar nicht angelegt, wie der Fetus von einem Esel beweist, wo vorn sehr

deutlich, sowohl makroskopisch als mikroskopisch, die Kastanie wahrgenommen werden konnte, hinten jedoch keine davon vorhanden war.

Richard Owen schreibt in seiner Anatomie der Vertebraten 1868: „dass Zebra und Esel hinten keine Kastanien haben".

Im Anatomiebuch von Ellenberger & Baum 1906: „Beim Esel fehlen die Kastanien an den Hinterfüssen, beim Maultier sind sie sehr klein".

---

5. Kapitel.

Theorien der Kastanienentstehungen.

Erste Entstehungstheorie.

Die Ursache der Entstehung der Kastanie beim Pferd hat das Interesse vieler Anatomen, Zoologen und Paläontologen wachgerufen, die sich auch mit dieser Frage schon beschäftigten. (Siehe Literatur.)

Es wurden die verschiedenartigsten Theorien aufgestellt und zu beweisen versucht. Wir wollen nun auf Grund unserer Untersuchungen dieser Frage näher treten. Das erste wird sein, die Theorien dieser Autoren einer genauen Kritik zu unterwerfen.

Am verbreitetsten ist wohl die Annahme, die auch in fast sämtlichen Anatomiebüchern vertreten ist, dass die Kastanien Überreste einer verloren gegangenen Zehe sind.

So steht bei Ellenberger & Baum, Handbuch der vergl. Anatomie der Haustiere, 11. Auflage: „Die Kastanien sind als das Rudiment der ersten Zehe aufzufassen."

Bonnet, Embryologie, pag. 203: „Die Kastanien entsprechen rudimentären Afterhufen für den ersten Finger bezw. die erste Zehe."

Joly & Lavocat: Der Daumen bildet sich, da er bei den gehenden Tieren funktionslos wird, zurück. Dieser atrophierte Daumen ist beim Pferd durch die Kastanie angedeutet, was durch die Paläontologie bestätigt wird.

Auch Ewart, der seine Untersuchungen auf eine grosse Anzahl von Feten stützt, kommt zu dem Resultat, dass Kastanien

sicher Überreste von mehreren Zehen repräsentieren. Nach seiner Ansicht ist die Vorderfusskastanie homolog der vorderen Afterzehe des Hundes, während die hintere mit der hinteren Afterklaue des Ameisenbären korrespondiert.

Prof. Martin, Anatomie, pag. 769: Kastanie und Sporen legen sich an wie der Huf, sie sind als verkümmerte Zehenteile zu betrachten.

Pag. 1128: Die Kastanie stellt den rudimentären Hornschuh für die erste Zehe dar.

Franck, Ludwig ist derselben Ansicht.

Gegen diese angegebene Zehentheorie sprechen folgende Gesichtspunkte:

I. Lydekker führt schon dagegen an:

1. Wenn die Kastanien Fussreste wären, so müssten sie auf der hinteren Seite der Extremitäten, wie der Sporn, liegen und nicht seitwärts.

2. Der Umstand, dass vorn die Kastanien über dem Carpus liegen, und damit höher gelegen sind, als Fussreste irgendwelcher Sohlengänger, sei ebenfalls ein Gegenbeweis der obigen Theorie, was auch Flower schon angeführt hat.

3. Das Coryphodon war vorn Zehengänger und hinten Sohlengänger. Es müssten dann also die Kastanien an den Vordergliedern schon zu jener Zeit funktionslose Organe gewesen sein, und ein solches Erhaltenbleiben exponierter Körperteile sei sehr unwahrscheinlich.

II. Auch Goubaux und Rousseaux sind Gegner der Zehentheorie, was sie in der „Revue de Zoologie“ darlegten. (Paris 1852.)

III. Uns erscheint es ausserdem noch von dem Standpunkte des Paläontologen aus sehr unwahrscheinlich, dass nur dem Pferde durch Reduktion der ersten und fünften Zehe und Fingerglieder ein derartiges, nur an der inneren Seite der Glieder befindliches, horniges Gebilde geblieben ist, nicht aber den andern, aus dem gleichen Urstamme hervorgegangenen Tieren (Tapir).

IV. Wir haben schon in der vorgenannten Untersuchung ontogenetisch gezeigt, dass beim Esel hinten überhaupt vom frühesten Stadium an jede Kastanienbildung fehlt. Es muss daher eine Ursache dieses tiefgreifenden Unterschiedes der Entwicklung von Pferd und Esel vorhanden sein, die sich nicht aus der paläontologischen Ahnenreihe, sondern wohl eher aus den andern Lebensgewohnheiten dieser Tierformen erklären lassen.

V. Ferner haben wir gezeigt, dass beim Pferde die Kastanie weit später auftritt, als die Anlage des Hufes und der damit zusammenhängenden, von der paläontologischen Ahnenreihe beeinflussten Organe. Daraus ist es klar ersichtlich, dass Kastanien sekundäre im Laufe des Lebens erworbene Organe sind. Denn, wenn sie reduzierte Zehen wären, müssten sie gleichzeitig auftreten mit den anderen Zehen, wie wir dies bei den Afterklauen der Wiederkäuer konstatieren können.

Es ist damit sicher entschieden, dass nicht diese Theorie ein Anrecht auf Wahrscheinlichkeit hat.

Zweite Entstehungstheorie.

Die Kastanie soll aus einer Drüse entstanden sein.

I. Rousseau (1852) spricht den Gedanken nicht aus, deutet ihn aber an, durch Zusammenstellung von Wiederkäuerdrüsen.

II. Lydekker beweist diese Theorie mit folgendem:

1. Hiefür spricht das Vorkommen von Haaren in der Fetalkastanie.
2. Ihrer Lage nach seien die Pferdekastanie und die Tarsaldrüsen des Hirsches, Renntieres, sowie der Carpalbusch der Gazelle usw., homologe Strukturen. Diese Tarsaldrüse, ein sehr altes Organ, sei bei allen Vorfahren dieser Gruppe vorhanden gewesen, jedoch bei vielen infolge Krankheit verloren gegangen.
3. Sutton habe bei einigen Lemuren gefunden, dass entartende Drüsen in Büschel von Tasthaaren verwandelt wurden.
4. Bei keinem Ungulaten komme eine ähnliche Struktur vor, wie die Hinterfusskastanie beim Pferde.
5. Es spreche ebenfalls für Drüsentheorie, dass ein Pferd einem ihm vorgehaltenen Finger, der mit dem Safte einer durchschnittenen Kastanie bestrichen wurde, nachlaufe.

Es sollen also die Kastanien einen spezifischen, die Pferde anlockenden Geruch haben. Diese letztere Behauptung möchte ich nicht als Beweis erachten, denn dadurch, dass die Kastanie ohne Zweifel einen besseren Geruch besitzt als ein ähnliches Gebilde z. B. der Hufstrahl, ist noch nicht gesagt, dass beide verschiedenen Ursprungs sein müssen. Der scharfe säuerliche Geruch des Strahls lässt sich ohne weiteres erklären aus dem Kontakte mit dem durch Bakterien verfaulten Stallboden, Mist usw., während die Kastanie durchaus freiliegt, mit Ausnahme beim Liegen des Pferdes. Ich habe folgendes Experiment bei Pferden versucht.

Kastanien- und Hornstrahlstücke eines frisch geschlachteten Pferdes wurden mehreren Pferden vorgehalten. In der einen Hand das Kastanienstück, in der anderen das vom Strahl. Die Pferde berochen immer nur die Hand, in welcher die Kastanie lag, frassen letztere vollständig auf, liessen jedoch den Strahl ganz unberücksichtigt. Um sie zu täuschen, schob ich das Strahlstück einem Pferde, als es gerade die Kastanie fressen wollte, ins Maul. Nach kurzem Kauen liess es das Strahlstück fallen, während es, wie oben gesagt, die Kastanie vollständig frass. Diesen Versuch machte ich bei drei Pferden mit demselben Erfolg, sie liefen sogar den vorgehaltenen Kastanien nach.

Das vierte Pferd, das schleimig-eitrigen Nasenausfluss hatte und an Entzündung der Nasenschleimhaut litt, liess sowohl Kastanie als auch Strahl unbeachtet.

Ein fünftes Pferd wurde beim Vorhalten der Kastanie aufgeregt, wieherte, hob den Kopf hoch und blies die Nüstern auf, frass jedoch die Kastanie nicht.

Gegen diese Drüsentheorie sprechen ebenfalls die histiologisch-ontogenetischen Befunde.

Wir sehen bei Feten, dass sich die ersten Kastanienanlagen durch Epidermisverdickung kundgeben, können jedoch keine Drüsenentwicklung oder Anlagen auffinden.

Herr Prof. Rubeli hatte die Güte, uns sein kompetentes Urteil zur Verfügung zu stellen und kommt nach Untersuchung der Feten-Kastanienschnitte ebenfalls zur Ansicht, dass von Drüsenbildung nichts zu sehen sei.

Ewart kommt ebenfalls nach Untersuchung vieler Fetenkastanien zu der Annahme, dass sie nichts mit Drüsenrudiment

zu tun habe, führt jedoch als Hauptgrund gegen diese Drüsentheorie das Auffinden von Haarrudimenten in der sich entwickelnden Kastanie an, die ja Lydekker als „dafürsprechend" betrachtet.

Uns war es jedoch bei sämtlichen Fetenkastanien versch. Alters unmöglich, die geringsten Spuren von Haaranlagen aufzufinden.

Dritte Entstehungstheorie.

Die Kastanie soll aus Vibrissen entstanden sein.

Beddard berichtet, dass bei versch. Tieren oberhalb des Carpalgelenks Büschel langer Haare — Vibrissen genannt — vorkommen.

Spuren davon sollen sich auch beim Ungulaten vorgefunden haben und daraus sollen sich, nach seiner Meinung, die Kastanien gebildet haben.

Er kommt folgendermassen darauf:

Beim Armadill (Dasypus villosus) sind diese fraglichen Büschel vorhanden; die Haare davon sind jedoch nicht grösser als die der allgemeinen Decke, aber die Stelle, an der sie sich befinden, ist verdickt. Würde die Verdickung zunehmen, so würde die Epidermis verhornen und keine Haare mehr tragen können.

Letzt geschriebenes Stadium kommt beim Lemur Catta vor, wo wir ein verhorntes, haarloses Hautfell haben und dicht daneben ein Büschel von Vibrissen. Wenn nun auch diese noch verloren gingen, so würden wir die Kastanie des Pferdes haben.

Die Kastanie des Vorderfusses hat genau dieselbe Lage, nur ein wenig oberhalb des Knies.

Vierte Entstehungstheorie.

Die Kastanie soll auf traumatischem Wege entstanden sein.

Richard Owen sieht in den Kastanien offenbar Gebilde, die durch irgend welche Traumata entstanden sind und schreibt in seiner Anatomie der Vertebraten, Vol. III „Mammals", London 1868, folgendes:

Die Epidermis bildet an verschiedenen Stellen des Körpers besondere Verdickungen, so z. B. an dem Sternum von Kamel und Dromedar, sowie an einer Stelle über dem Carpus, welche beim Niederknieen dieser Tiere mit dem Boden in Berührung kommt.

Dies verteidigt auch die breite Hinterseite an den vorletzten

Phalangen der Finger der auf Händen gehenden Affen, sowie die Schwanzverdickung der verschiedenen Platyrhinen.

An den Equiden kommen diese Verdickungen auf der innern obern Fläche der Beine vor und werden „For-knee“ resp. „hock-joint“=Hippotomy genannt.

Owen, Richard ist also der einzige, der für die Traumatheorie stimmt.

V. Eigene Ansicht.

Wenn wir nun versuchen wollen, diese einander widersprechenden Theorien mit unseren Studien in Einklang zu bringen, so wollen wir zuerst wiederholen, dass die Zehentheorie, wie wir dies bewiesen, anlässlich der Besprechung derselben, durchaus unhaltbar und als definitiv abgelehnt zu betrachten ist.

Es bleibt nun somit noch die Drüsen-, Vibrissen- und Traumatheorie übrig.

Aus den früheren Untersuchungen von Bl. Sutton wissen wir, dass die Vibrissen enge mit den Drüsen zusammenhängen.

Sie sind nur ein Produkt der sekretorischen Tätigkeit dieser Drüsen, nachdem letztere funktionslos werden.

Wir können sie daher mit den Drüsen zusammen behandeln und haben nur noch die Trauma- und die Drüsentheorie gegenüber stehen.

Ausser den früher, anlässlich der Besprechung der Drüsen, schon angedeuteten Argumenten spricht für die Herkunft der Kastanie von Drüsen auch das Verhalten ihres Horns gegenüber dem Huf-Horn.

Bei einem jeden Huf sehen wir, wie dies aus der Anatomie bekannt ist, dass die äussere Wand des Hufes (Hufwand) die Farbe der Haare des Körpers besitzt, und zwar, wie uns die Hermelinkronen und -Ballen zeigen, genau die Mosaikfärbung annimmt.

Wir haben aber gesehen, dass die Kastanien sich nicht nach der Farbe der Haare richten, sondern nach jener der Haut. Es liegt also hier entschieden eine von der äusseren Hufwand und den Hörnern der Wiederkäuer abweichende Bildung vor.

Rousseau, der die Kastanien als Warzen erklärte, erwähnt deren Gebrauch in der äusseren Medizin wegen ihrer aromatischen Stoffe, womit der von Lydekker erwähnte und von uns aus-

geführte Versuch der Verfütterung von Kastanien durchaus harmoniert. Auch dieses wäre wieder ein Punkt, der uns zu der Meinung bringen könnte, dass das der Kastanie vorangehende Organ eine Drüse war.

Die von uns angeführte Tatsache, dass in den uns zur Untersuchung vorliegenden Feten-Kastanien keine Haare vorkommen, ist, wie wir dies schon andeuteten, nicht durchaus beweiskräftig dafür, dass die Kastanie ursprünglich nicht eine Drüse gewesen sein könnte. Denn wenn in späteren Stadien noch Haare gefunden werden (vergleiche Ewart), so spricht dies doch eher für eine sekundäre Haaranlage.

Besonders beweiskräftig ist aber noch die Untersuchung von Sutton; ohne dessen Resultate nochmals rekapitulieren zu wollen, möchten wir darauf hinweisen, dass gerade die Tatsache, dass die aus Drüsen entstandenen Beulen und der bei älteren Lemuren auftretende Sporn nicht nur an derselben Stelle liegen, wie die Kastanien der vorderen Pferde-Extremitäten, sondern auch ein gleichartiges Gebilde darstellen.

Aus diesem Grunde glaube ich, als wahrscheinlich annehmen zu dürfen, dass die Kastanien des Pferdes ursprünglich eine drüsige Bildung waren. Dann würde sich auch erklären lassen, weshalb dieselben an den Hinterbeinen des Esels, an dessen Tarsalgelenk wahrscheinlich dieselben Drüsen vorkommen, wie beim Carpalgelenk, heute fehlen.

Die Erklärung hiefür würde dann genau, wie bei den Lemurenspezies, in dem verschiedenartigen Einfluss der Übung dieser Organe, respektive in den traumatischen Einflüssen bei den Lebensgewohnheiten zu suchen sein.

Darüber dürfte wohl kein Zweifel herrschen, dass die Drüsen am Vorderarm der Lemuren zu Organen umgewandelt worden sind, die das Klettern der Tiere unterstützen.

Es war also der Grund zu dieser Abänderung ein traumatischer Reiz beim Klettern auf Bäume. Es hat somit — ich wiederhole das — diese traumatische Reizung aus funktionslos gewordenen Drüsen ein horniges Kletterorgan gebildet.

Kehren wir nun zurück zur Betrachtung unserer Kastanie, so können wir uns fragen, ob nicht auch hier ein Trauma mitgewirkt hat bei der Umbildung der ursprünglichen Drüse.

Bekannt sind als Wirkung des Trauma zahlreiche ähnliche Fälle, ich möchte zunächst einen von Leche beschriebenen Fall nennen.

Dr. Leche beschreibt im biolog. Zentralblatt XXII., pag. 79 (1902) Carpalhornbildungen beim Warzenschwein und erwähnt, dass diese erworbene und nicht angeborene Gebilde seien.

Prof. Dr. U. Duerst gibt uns in seiner Naturgeschichte der Haustiere (1905) pag. 53 eine sinnreiche Erklärung der Entstehungs-Ursache der Hörner bei den Wiederkäuern. Er führt dieselbe auf traumatischem Wege entstanden zurück und beschreibt Fälle, in denen sich diese hornigen Hypertrophien der Epidermis als ein Schutzmittel gegen traumatische Insulte gebildet haben.

Unter anderem auf Seite 54 folgendes:

„Es ist die Entstehung von Hörnern auf der Nase mancher afrikanischer Rinder zu erwähnen; es findet sich diese eigentümliche Bildung überall da, wo bei Negervölkern die Gewohnheit herrscht, die Rinder auf die Nase zu schlagen. Da dieser Gebrauch in Senegambien besonders üblich ist, kommt dort eine eigentliche Rasse dreihörniger Rinder vor, die von A. v. Rochebrunne in die Wissenschaft unter dem Namen Bos Triceros als neue Art eingeführt wurde".

Sodann ein weiterer Fall bei einer Kuh, der v. Dr. de Matteis publiziert wurde.

„Die Kuh wurde von ihrem Besitzer, einem Landwirt in Aguila (Italien) zum Ziehen des Pfluges verwendet. Da das Tier sich weigerte, freiwillig diesen Dienst zu leisten, wurde es jahrelang mit Stöcken grausam misshandelt. Dabei schlugen die Knechte zur Erhöhung des Schmerzes stets auf die gleichen Stellen der Brust des Tieres. Nach mehreren Jahren konstatierte der Besitzer Erhebung und Ausdehnung der Haut der geschlagenen Körpergegend, Fluktuation und Depilation an den gebildeten Beulen, Ausfluss von purulentem Material, Bildung von Narben und allmähliges Verhornen der Stellen. Nach 8 Jahren hatte die Kuh beiderseits an der Brust sogenannte „Hauthörner" von 14 cm Länge und 7,7 cm Durchmesser und einen dritten im Verhornen begriffenen Tumor".

Auch die Pathologie weist viele Fälle auf, in welchen sich Hornbildungen infolge Traumata entwickeln.

Prof. Dr. Kitt schreibt in seiner allgemeinen Pathologie (1904) pag. 361 folgendes:

„Wo das Epithel der auf der äussern Haut stationierten papillären Wucherung nicht schuppenförmig abgestossen wird, sondern in lebhafter Proliferation mehr und mehr dicke, verhornende Lage bildet, da entsteht ein harter Körper, der jeweils immer höher werdend, die Form eines hornartigen Auswuchses bekommt das Hauthorn (Cornu cutaneum). Die Gebilde sind sehr häufig beim Rinde beobachtet worden, besonders bei Steppenrindern, wo sie gelegentlich eine Länge von $^1/_2$ m erreichen, an der Stirnhaut oder dem Halse herabhängen, oder an der Haut des Euters in Gestalt eines kurzkegelförmigen Stierhornes. Hie und da wurden bei Ziegen an der Brustwand und am Bauche grosse, gewundene Hauthörner, bei Schafen am Ohre, am Rücken, bei Pferden und Hunden ebenfalls am Ohre und andern Körperstellen kleinere, krallenähnliche Hauthörner gesehen. (Einzelheiten s. Kitt, spez. path. Anatomie, II. Aufl., Stuttgart 1901.)

Es scheint somit einleuchtend, dass wie bei den Lemuren, auch beim Pferd Traumata mitgewirkt haben können, um die Kastanie zu bilden.

Die Frage, wie dieses Trauma erzeugt wurde, sei es durch Aneinander-Reiben der Glieder, wie es Prof. Dr. Duerst durch geringere Abschrägung der Carpal- und Tarsalgelenkfläche bei fossilen Pferden für denkbar hält, können wir jetzt noch nicht lösen, da ohne genaueste paläontologische Untersuchungen mit Rücksicht auf ein ehemaliges Trauma (Reibung) zwischen den Extremitäten, nichts sicheres ausgesagt werden kann. Ich glaube daher, trotzdem die Möglichkeit einer Entstehung der Kastanie aus Drüsen durch Trauma plausibel gemacht zu haben.

Literaturverzeichnis.

I. Beddard, Frank, E. The „Chestnuts of the Horse". Nature illustrated journal of Science. Vol. LXV. 1902, pag. 222.

II. Nature illustrated journal of Science. Vol. LXVIII. 1903.

III. „ „ „ „ „ Vol. LXII. pag. 523.

IV. Beddard, Proceedings 1902, pag. 138.

V. Beddard, Mammalia, Cambridge Natural hystory, 1902, pag. 12, 13 und 220.

VI. Bonnet, Grundriss der Entwicklungsgeschichte, Bonn 1904.

VII. Ellenberger und Baum, Anatomie. 1906.

VIII. Ellenberger u. Günther, Grundriss der vergl. Histiologie. 1908.

IX. Ewart, „the Nature" — the Royal Society of Edinburg. Vol. LXVII., pag. 239, 1903.

X. Franck, Ludwig, Anatomie. 1883. II. Auflage.

XI. Goubaux, Pentadactylie. Revue et Magasin de Zoologie. Paris 1852.

XII. Henle, Das Wachstum des menschlichen Nagels und des Pferdehufes. 1884.

XIII. Joly et Lavocat, Etudes d'anatomie phil. sur le main et le pied de homme. Comptes rendus de l'Academie des sciences. 1852, Band 35.

XIV. Kitt, Allgemeine „Pathologie". 1904.

XV. Lyddekker, R., The Significance on the Callosities on the Limbs of the Equidae. Proceedings of the general Meetings for scientific Business of the Zoological society of London. 1903 Vol. I, pag. 199.

XVI. Martin, Handbuch der Anatomie der Haustiere 1904, S 769.

XVII. Monstri, R., Veterinarius No. 42, (Ungarn) 1894.

XVIII. Dr. Leche, Biolog. Zentralblatt, Vol. XXII, pag. 79, 1902.

XIX. Duerst, Naturgeschichte der Haustiere. 1905.

XX. Owen, Richard, Anatomie der Vertebraten. Vol. 111. Mammals London 1868. S. 616.

XXI. Ranvier, Comptes rendus. T. LXXXVIII. 1879.

XXII. Rousseau, Des Chataignes et plaques épidermique particulières aux Solipèdes. Revue et Magasins de Zoologie, Paris 1852, pag. 504.

XXIII. Stoss, Handbuch der vergl. mikr. Anatomie der Haustiere von Prof. Ellenberger.

XIV. Sutton, Bland, Proc. Zool. Soc. 1887, pag. 369.

XXV. Thomas, Heinrich, Untersuchungen über Bau, Wachstum und Entwicklung des Hufs der Artiodactylen. Inaugural-Dissertation, Leipzig 1896.

Die Arbeit wurde im zootechnischen Institut der Universität Bern angefertigt. Es ist mir ein Bedürfnis, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Duerst, der mir in der liebenswürdigsten Weise jederzeit bei meinen Untersuchungen mit seinem bewährten Rat zur Seite gestanden hat, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Desgleichen danke ich verbindlichst Herrn Prof. Dr. Rubeli, der die Güte hatte, mich im anatomischen Teil meiner Arbeit hilfreich zu unterstützen.